I
IX
17

Ad usum Authoris



Eff Rmi P Stephni à Cæsena Capucum Gnalis Proam
Parisiensem Visitantis æt Suæ 69

Mellan del et sculp
1679

DE VISIONE PERFECTA SIVE DE AMBORUM VISIONIS AXIUM CONCURSU IN EODEM OBJECTI PUNCTO.

Authore P. CHERUBINO AURELIANENSI, *Capucino.*



PARISIIS,
Apud SEBASTIANUM MABRE-CRAMOISY, Regis Typographum, viâ Jacobæâ, ſub Ciconiis.

M. DC. LXXVIII.
CUM PRIVILEGIO REGIS.



R.^dss.^o Patri Stephano a Cæsena Ordinis Religiosor.^m S.^ti Francisci Capucinor.^m Min.^ro Generali,
Dic.^t & Consecrauit in Christo humill.^s atq. Obsequen.^s F. Cherubinus Aurelius P.^r Capuc. An. Dom. 1678.

REVERENDISSIMO PATRI
STEPHANO A CÆSENA
TOTIUS ORDINIS S. FRANCISCI CAPUCINORUM
GENERALI MINISTRO.

ADMODUM REVERENDE PATER,

Reverendissimæ Paternitatis Vestræ humillima submissæ mentis qua te-

neor devotione jussis obtemperaturus, quibus certè Nationibus universum vastè per Orbem sparsis colentibus, Idioma Latinum se peroptare innotuit, foret utile, nostrum de Visione Perfecta Opusculum, suis pro votis (optimè dixerim) Latinum feci. Enimverò, qua ratione meri solent librorum Traductores primigenii intra Idiomatis terminos, meam scrupulosè mentem cogere, haud æquum judicavi: immò, Auctoris proprii jure mihi servato, subobscura plerumque potissimùm exigente materia, verbis nequaquàm mentem servire, sum passus; at vice versa, licèt semper laconico, liberiore tamen stilo, verbisque

expressio-

expreßioribus paßim ſum uſus, quæ integra mente ſervata, rem ipſam nitidiùs quirent exprimere. Cæterùm, ADMODUM REVERENDE PATER, *Doctis apud nationes univerſas ſinceris pergratum ſanè futurum Opuſculum, haud diffido; hoc uno potiſſimùm, at ſanè perilluſtri teſtimonio mihi comprobante; Ævi noſtri Monarcharum ut longè ſupremo, cunctis etiam animi dotibus præcellentiſſimo* LUDOVICO XIV. *Regi Chriſtianiſſimo triumphanter regnanti, placuiſſe. Majeſtatem ſuam Doctrinam in illo contentam certiſſimis luce clarioribus experimentis, æquè veram,*

atque utilem, & nihilominùs ſua novitate ſtupendam, ſingulari cum animi delectatione realiter ac poſitivè comperiſſe; ut ipſa etiam inſtrumenta à me in illo propoſita, demonſtrata, & conſtructa, plurimi fecerit; ſuaque haud indigna Majeſtate æſtimaverit: immò, Regio uſui fabricata, ſibi comparata eſſe voluerit: ipſumque Opuſculum Gallica editione ſuæ Majeſtati à me dedicatum, Regiis certè liberalitate ac magnificentia, in utroque Idiomate, typis mandatum eſſe voluerit.

Porrò autem, ADMODUM REVERENDE PATER, *cùm juſſu, atque ſincero præſertim Reverendiſſimæ*

Paternitatis ſuæ utilitatis publicæ Zelo, Latinè à me ſit factum; certè ſuis etiam ſub auſpiciis, ſuoque nomine decoratum, Opuſculum iſtud in publicum prodeat, cuncta à me exigunt jura: & nihilominùs certè Myſticum ipſum libri hujus Argumentum, dignitatis, & meriti, immò etiam & nominis ratione, ſingulari adeò cum analogia ad Reverendiſſimam Paternitatem ſuam pertinet, ut quaſi privativè, nulli concinniùs convenire videatur. Enimverò Viſionis Perfectæ amborum conjunctam oculorum actionem myſticè conſideratam, Pietatem cùm primis, & Doctrinam, quibus ad Apoſtoli mentem ſupremus ſicut

præesse, sic verbo & exemplo subditis Prælatus tenetur prodesse, palàm est exprimere. Unitæ autem oculorum actionis effectus, sicut Phisicè perfectam, (de qua hoc in Opusculo agere est) Visionem efficit: sic certè mysticè, (quin & analogicè hîc) contemplatus Pietatis unà & Doctrinæ effectus, consummatam in charitate Visionem perficit, quam proprio etiam sanguine testari voluit, sicut verbis expreßit; cujus cum Pietate & Doctrina (faustissimo dixerim omine) etiam nomen, Reverendißima Paternitas sua sortita est. Divus Protomartyr Stephanus, dum Spiritu Sancto & sapientia plenus, (ut ait Scriptura) intendens

in

in cælum, vidit gloriam Dei, & ait; Video cælos apertos, & Jesum stantem à dextris Dei. *Ecce*, ADMODUM REVERENDE PATER, *Pietatis, & Doctrinæ actio, in consummatione charitatis adunata. Ecce, inquam, Visio Mysticè perfecta; cujus certè (quibus præest Pietate & Doctrina; verbo, & exemplo, sanctissimè directis) post labentis vitæ fata in charitate fœliciter peracta, ad faustum etiam sui nominis Ethymon, Reverendissimam Paternitatem suam Deus Optimus Maximus pro votis, cum justitiæ corona dignabitur. En tandem igitur Mysticæ Typum opticum Visionis Per-*

fectæ, hoc in Opuſculō omni cum intimo animi propenſioris affectu, ac devotione, Offert, Dicat, & Conſecrat

SUÆ ADMODUM REVERENDÆ PATERNITATI,

Humillimus, atque obſequentiſſimus
in Chriſto ſervus, ac ſubditus,
F. CHERUBINUS AURELIANENSIS, P. Capucinus indignus.

AD LECTOREM.

IAM ab aliquot annis opera quædam Optica atque Dioptrica publica facere jussus, in iis modum certum ac perfacilem exhibui, quem longè anteà excogitaveram, vulgaris Dioptrici Ocularis nedum illæso prorsus effectu, longitudinem minuendi, quam inter observandum minùs tractabilem, atque propterea incommodam plus satis fueram expertus: immò etiam efficiendi, ut quo modo in Visione naturali ambobus simul oculis quàm altero solo, longè præstat videre; novum istud Oculare ambobus unà oculis objecta ad quamlibet proportionatam distantiam videre aptum, eò quòd vulgare oculo singulari efficere solet, longè præstantioris effectus foret. Reverà hujus constructionis Oculare, cæteris paribus, hoc est paribus utrobique positis vitrorum materiæ delectu, formæ exquisito labore, in vitris exactè proportionandis, atque respectivè simul componendis, apteque in tubos collocandis æque Docti ac solertis Artistæ dexteritate, validiùs multò, nitidiùs, distinctiusque, vulgari alteri solùm oculo inservienti experietur duplo, vel etiam triplo longiore. Certissimum enim est, mihique infinitis propemodùm experimentis comprobatum, hujus constructionis binoculare exempli causa quartam pedis æquans partem, vulgari monoculari pedem integrum longo, atque universim conjugatum hujusmodi Oculare cujuscunque longitudinis, vulgari triplo longiori potiorem multò, excellentioremque effectum esse præstiturum: ut vel triginta solummodò pedes longum, vulgaris monocularis nedum nonaginta effectum excesserit; immò centum, & centum viginti præclarè effectum exæquaverit: quod certè Doctis demonstrare nullius erit negotii, quippè qui vel rudioribus ipsis, hac una potissimùm ratione evidentissimè omnium probavero. Ad hoc igitur animadvertant, quæso, Monoculare, id est quod alteri

ſeparatim oculo objecta exhibet, alterum oculum actuali viſu orbando, facultatem viſivam alterius viſus organi actuali uſu privare, & conſequenter viſionem ipſam dimidiatam, immò ſicut in Dioptrica demonſtravi partis primæ, ſectionis ſecundæ capite 5. ampliùs media ſui parte realiter mutilatam remanere; ac proinde plùs media ſui parte infirmatam, ac debilitatam. Hinc igitur novum hoc Oculare noſtrum ambobus unà oculis objecta exhibendo, Viſioni & integram cujus capax eſſe poteſt, facultati viſivæ vim reſtituere, uno hoc eodem Oculari perfectè in objectum viribus unitis tendendo, fortiſſimam neceſſariò perfectiſſimamque etiam duplici titulo, viſionem efficere: cum in Dioptrica parte 3. ſectione 6. capite 2. longiora Ocularia nuſquam non eſſe obſcuriora, juſta præſertim vitrorum quibus componuntur proportione attenta; immò, longiorum Ocularium vitra objectiva perfectè nunquam eſſe poſſe elaborata, ſicut mediocris longitudinis vitra eſſe poſſunt; ibidem in ſectionis primæ capite 3. ſuprà viginti, aut ad ſummum triginta pedes longitudinis, demonſtravi: nullumque eſſe reperire, cujus ad vitra immediata ſingulari cum effectu proportio augeri queat, ſicut inferioris, atque mediocris longitudinis, longioribus comparata, vitra ſolent objectiva reperiri. Patet igitur, noſtrum iſtud Oculare ambobus oculis aptum, cùm ſubtriplum longitudine, vel etiam ſubtriplo adhuc minùs eſſe ſufficiat; qui triplo, & ampliùs longioris Monocularis eundem præſtet effectum, longè illum ampliùs fore præſtiturum. At nihilominùs qui hoc ipſum poſitivè exhiberem, quamprimùm Dioptrica noſtra publici juris facta, cunctorum quæ de novo hac in materia curioſè excogitaveram, & de quibus eo in opere fusè egeram, poſitiva jam experimenta palàm facturus, bina præſertim ipſo tempore præfato modo conjugata Ocularia exhibui; parvulum nempè digitos fermè duos cum dimidio, demonſtrationibus peragendis citrà longitudinis impedimenta aptiſſimum: majuſculum aliud quinque circiter pedes longum, privato uſui quippè ad obſervanda tum cæleſtia, tum terreſtria objecta ſingulari cum animi oblectatione, ſanè percommodum. Iis cum primis illuſtriſſimi plerique ut dignitate ac meritò Primarii, certè omni ſcientiarum genere ornatiſſimi, pro docta ſua ac

univerſim

universim perspicaci qua pollent curiositate aliqualiter uti cupientes; & novum eorum effectum demirati, & præclaram novi inventi utilitatem summè extulerunt. Deinceps verò, Clarissimis, Doctissimis, ac Peritissimis quibusque viris, frequenti coràm multitudine tum indigenarum, cùm diversæ etiam gentis Advenarum curiosorum, illa exhibui: qui ad unum cuncti summa certè cum ingenuitate, suo ea testimonio comprobavere; ut etiam pluribus titulis quidquid eousque de Dioptrico Oculari videre illos contigerat, immò præter id quod quisque eorum sibi unquam finxisset, longè utilissimum fassi sunt inventum. Quippè autem, licèt mens una cunctarum nationum esse potuerit, (cùm sit notio communis, ac merè naturalis) sicut nudis ambobus oculis meliùs naturaliter cernuntur objecta, sic arte naturam imitante, Oculari Dioptrico ambobus unà oculis apto, meliùs multò posse objecta contueri: nihilominùs tamen, illarum ea de re universale, immò profundum silentium, efficit profectò quòd demirer in sæculo si quod aliud unquam eruditissimo, perspicacissimo, novitatum universim anhelantissimo, sed novarum inventionum honore ambitiosissimo, (præter unius Capucini P. A. M. Rheitæ frustraneam tentativam) similis Ocularis theoricam atque positivam constructionem eousque fuisse neglectam; ut nec nomine etiam apud Doctos notum esset inventum novum: quod utilitate certè, ac præstantia, stupendum sæculi miraculum jure omni meruit æstimari. Certè eam ob causam id contigisse dixerim, quia summis atque inextricabilibus involutam difficultatibus innumeris, doctissimi licèt, atque peritissimi artifices illam fuerint suspicati, quas pertetriti, superare se posse diffidentes, palàm est, abjecerunt. Idcircò certè adstantium plerique Binoculi constructionem impossibilem reputantes, atque propriis oculis vix credentes, experimenta inaudita, & nusquam eatenùs visa, sibi à me positivè exposita, difficultatibus absolutè carere posse persuadere nequibant: & ptopterea (aiebant) neque P. Rheitam tentatam à se hujusmodi Binocularis constructionem solidè unquam, quæ usui esse posset, efficere quivisse. Et de facto, plura apparenter diversa, adversum hanc nostram Binoculi constructionem objicere sunt conati, quæ attentiùs deindè perspecta, vel

in idem recidentia ac minimè diversa, vel summum certè ad duo quæ sequuntur capita necessariò fore revocanda, evidenter demonstravi. Ad primum nempè, Binoculi constructionem nunquam fixam, ac certam esse posse; idcircò videlicet, quia alium semper, atque alium, pro diversa non tantùm objecti distantia, sed pro diversorum etiam Binoculo utentium, varia inter pupillarum centra naturali intercapedine, respectiva vitrorum centra necessariò situm exigat. Ad secundum, Binoculare inter pupillarum centra ipsius ad cujus usum paratur, interceptam notam absolutè distantiam supponere. At cùm difficultates has nonnisi apparentes, nulliusque reverà esse momenti tum Opticis ac Phisicis, cùm Mechanicis, pro instantiarum exigentia, rationibus evidentissimis probassem; varium illicò ingeniosum haud minùs quàm certum, regularem, constantem, & quod in hoc summum est, qui id quod exigebatur cochleolam nempè Machinulæ bina conjugantis Ocularia, ad hoc præstandum institutam, vel leviter aut contorquendo, aut detorquendo, omnium facillimè efficeretur, modum subtexui: quo scilicet & objectiva, & immediata, amborum Ocularium vitra mutuò confestim, ac pariter, ad sese aptissimè convertendo quantùm satis, exactè aut adinvicem accedunt, aut pro utentis libitu abinvicem secedunt; ut consequenter exactam respectivæ elongationis proportionem quam exigit Binoculare, nullo penitùs negotio assequantur: atque eo, ad quamlibet intrà majorem, ac minorem quam patitur objecti distantiam, pro sua quisque propria oculorum intercapedine, quælibet objecta etiam minutissima vicina, distinctissimè ambobus oculis unà contueri queat. Et ne quid ampliùs ea in re Clarissimis atque Doctissimis Viris desiderii superesset, certè sicut cæterorum, sic totum hujus elegantissimi instrumenti arcanum ingenui atque grati animi ergò, palàm esse volui; ut ejus simplicitatem nativam propè, sed singularem proprietatem sagaci mente perspectam, fuerint demirati; eamque unà simul comprobando, haud vulgari elogio donaverint: quam nihilominùs in Tabulis 20. 21. & 22. depictam, per totam partis 2. sectionem 2. Diopticæ nostræ demonstratam, in 3. partis sectione 4. Capitulis 4. ad positivam reduxi. Prima hac clarissimorum virorum obje-

ctione soluta, secundam, nostrum videlicèt Binoculare illius ad cujus usum paratur, inter pupillarum centra interceptam distantiam exactè notam supponere; Ocularis nostri Optici pinnularum ope, quod in sectionis secundæ partis item secundæ propositione 56. Dioptricæ nostræ insinuavimus, & in Tabulæ 22. figura 4. unà cum suæ constructionis ratione, in sectionis 4. partis 3. capite 4. ibidem exposuimus (& de quo jam nunc ullo absque insidiosæ suspicionis metu, per totam partis 3. libri hujus sectionem primam expressiùs acturi sumus) pari certè fœlicitate & facilitate resolvimus, ut expeditissimum, exactissimumque id quasi dicto citiùs efficiendi modum probaverint; & perutile etiam simplicissimum aliàs instrumentum, plurimi fecerint. Denique tandem, quatenùs nostri hujus Binocularis constructionem ad usum exquisitè perfectum, atque omnibus suis numeris absolutum esse, clarissimis viris evidentiùs adhuc confirmarem, circà diversos diversarum Binoculi constructionum huc usque tentatarum defectus, mentem meam libuit aperire; genuinasque causas, ob quas in cassum ea in re fuisse desudatum, paucis explanare: idcircò nempè, quia falsa plerique sibi id efficiendi media finxissent; alii videlicet, unicum satis esse vitrum objectivum, ambobus immediaris, suum cuique oculo, lateraliter inter se ad oculorum intercapedinem adaptatis, perperàm sibi persuadendo. Alii primæ huic absurditati, absurdiorem adhuc superaddentes, quippè, unico objectivo contenti, alterum etiam vitrum è duobus immediatis superfluum existimantes, qui oculorum intercapedinem capere queat superficie satis amplum, unicum adhibendo; immò idcircò certè, quia alii rationabiliorem licèt Binoculi constructionem vitra ambo tam objectiva, quàm immediata adhibentes, sua ambo cuique oculo tribuendo, instituant; in falso nihilominùs situ, ea locando, veræ ac legitimæ Binoculi constructionis essentiale multimodè offenderint: ideoque boni nihil illos efficere potuisse patet. Enimverò, cùm in eodem semper plano, atque ad eandem semper unicam oculorum intercapedinem lateraliter fixam, vitra immediata constituerint; vitra verò objectiva semper etiam in eodem plano, lateraliter duntaxat ad sese mobilia, nequaquam animadvertisse illos palàm est, hujusmodi situ vitrorum posito, illa centraliter ad

angulos æquales, Axes, seu principales Visionis radios nusquam admittere posse; neque consequenter ipsa successivè pupillarum centra, qui deindè in Retinarum meditullia irrefracti queant incidere: quod certè, (sicut in Dioptrica demonstravi) huic Ocularis binoculi constructioni ut legitima sit, essentiale est. Hinc igitur est, quòd quamprimùm cogitavi de Oculari fabricando ambobus oculis apto, illicò certè quasi unica facilis ac perfecta illud construendi ratio, mihi in mentem venit, paria nimirùm exactè completa, simplicia duo Ocularia conjugare, qui tubis propriis, ut solent, inserta, vitra illorum tum objectiva, tum immediata, ea arte in objecta extremis tubis duntaxat directis, uno illo tuborum motu quirent, ut exigitur, unà perfectissimè omnium dirigi; & nihilominùs suum ad sese invicem situm respectivum centraliter parallelum, semper conservare; pari ad unguem reciproco conductu, quem eapropter solis tuborum extremis solertia singulari tribuere fuit: aliter namque cùm Visionis Axes in vitrorum centra nequitent perpendiculares incidere, perperàm palàm est, ea pervadendo necessariò refringerentur, totaque consequenter radiorum visualium series perverteretur, atque tota proindè inordinata, & confusa, per Binoculare Visio efficeretur. Cùm igitur vitrorum hunc motum, legitimo Binoculari Dioptrico absolutè essentiale esse, theoricè demonstraverim; omninò jam quidquid ejus constructionis positivè ad hoc essentiale est, in hoc unicum consistit, facilem nempè ac simplicem modum, & nihilominùs exactè regularem, motum hujusmodi Binoculi vitris tribuendi. Arcanum certè, eorum qui hucusque Binoculi constructionem tentavere nulli notum, immò cunctis (experientia teste) ignotum. Quo certè ignoto, nec regularis, nec universim ad omnem objecti distantiam, neque ad omnem utentium oculorum intercapedinem, atque differentium visuum facultatem propriam, præstantissimus atque exquisitè perfectus, cujus capax est, ab Oculari Dioptrico ambobus unà oculis apto quovis alio modo constructo, effectus sperandus non est: quem certè præfatis clarissimis viris tunc temporis exhibui. Quem exindè cunctis, cunctarum nationum Doctis Curiosis undique eapropter concurrentibus, soleo exhibere. Et quem demùm nuper Regiæ Majestati,

Majestati, Serenissimo Principi Delphino, suæ Celsitudini Regiæ, Principibus, cunctisque Curiæ Regiæ Magnatibus ac Proceribus singulari sua cum mentis oblectatione atque demiratione præstiti. Qui profectò & præclarum nostrum istud inventum, sicut cætera paris omninò & utilitatis, & curiositatis inventa ab octo ferè annis cum Dioptrica nostra à me evulgata, à sinceris Doctis curiosis, & ab extraneis Nationibus plurimi facta, atque sollicitè requisita, domesticæ nihilominùs inter curiositatis amplexus Sardonico illis risu arridentis ac blandientis oppressa ferè periisse, ut nec nomine etiam ampliùs noscerentur, suprà modum sunt demirati. Sed livor lividè agat, certè jam perindè est; cùm apud sinceros Doctos cunctarum etiam potissimùm Nationum vel eorum multitudine penè innumera quibus propriis oculis tot nostra Experimenta fuere perspecta, quibus, inquam, luce clarius etiam tam scriptis, quàm publicis ac privatis colloquiis familiari certè, sed grato animo theoricè à me fuere demonstrata, longè lateque adeò sint pervulgata, ut in tuto jam posita tot veritatum pristinis ignotarum sæculis haud ignobile, certissimumque posteritati proditarum testimonium sint futura. Nunc demùm quòd attinet ad ea quæ in Dioptrica de iisdem argumentis fusè satis egi, quidquam similium hîc attingere mentis meæ non est, nisi fortè (sed summariè, ac veluti per transennam) perspicuitatis gratia id exigere videretur: quippè enim ea jam usu trita suppono, cùm quotidiano Doctis curiosis apud me extent experimento. Inventum igitur certè novum, ac præclarum, paris utilitatis & curiositatis, huic Operi erit argumentum.

Artem, hac nostra tempestate, cunctis retrò sæculis inaudita, sed stupenda futuris solertia, sagacissimam licèt naturam ipsam fefellisse, Philosophorum curiosorum puto ignorat nemo. Natura namque, qui & sui obtemperantem, & in obsequium ac reverentiam elatiorem hominis animum contineret, certè quem ipsamet ei sciendi ardorem indiderat, se præcellentium demiratione ac stupore remorando, temperare volens; eapropter, quem à sensibus rerum notitias, proindeque exquisitiores ac certiores, ab ipso potissimùm visu sensuum principe, sumere noverat; ut ad certa quædam objecta propè cæcutiret

homo, viciniſſima nempè, præ exili ſua tenuitate; remotiora verò lucidiſſima licèt præ nimia ſua elongatione, ut nictitando intervideret quidem effecit; at ne diſcerneret omninò cavit. Ars verò, noſtro præſertim ævo, ſi præteritis unquam naturæ æmula, ſed homini Philoſopho amiciſſimè ab antiquo conjuncta auſu certè inſolenti ut ipſam viciſſim naturam, ſuumque deluderet conſilium, quo nempè & tenuiſſima viciniora, & lucidiſſima remotiora omnium diſtinctiſſimè objecta cernerentur, quod ipſa ſibimet excogitaverat mirandum prorſus, ſed quam quod ſimile unquam ſanè perjucundum juxtà ac perutile Machinamentum, homini Philoſopho commodare voluit; ut de facto Curioſis æquè Doctis reconditiora potiſſimùm naturæ rimantibus, cæleſtia, terreſtriaque, Dioptrico tam Monoculari quàm Binoculari, quantumvis diſſita, ſed Microſcopio præſertim, tenuiſſima quæque viciniora, vel ipſamet profectò etiam à natura hominum curioſitati quaſi interdicta, jam nunc ſit in deliciis objecta contueri. Hodie namque, in hoc unicum ſanè Microſcopium Oculare perficiendum, ob ſingulares ſuas utilitates, cuncti ferè Curioſi ſtudia ſua conferre videntur: ut præſtantiſſima nonnulla jam, (licèt rarò) quippè quæ nitidiſſimè, atque ingenti cum incremento, ſed diviſim ac per partes ſucceſſivè duntaxat, minutiora reddunt objecta, nonnulla reperiantur. Quorum etiam theoricam novam in 2. partis ſectione 9. multimodamque poſitivam conſtructionem, in partis 3. ſectione 5. Dioptricæ noſtræ abſolutiſſimam tradidi: ad quas pleraque propria etiam manu elaborata, certè quàm quæ id genus ferre poteſt perfectiſſima, exhibui. At nihilominùs fateor, quantumvis exquiſita, plenè haud quaquam faciunt ſatis, quinimmò cum Dioptrices curioſis mea hæc una vox eſt; ea proportione qua molem augent objecti, coni viſorii baſim nimiùm arctant; ut vix animalculi minutiſſimi, Pulicis exempli cauſa, uno intuitu particulam comprehendat, quod profectò viſioni ſinceræ ſummo impedimento eſt; cùm niſi per vices, atque ſucceſſivè, minutiſſimum licèt objectum, perfectiora id genus Microſcopia integrum nequeant repræſentare: immò interturbata partialis hæc viſio animo etiam faſtidium pariat; utpotè quæ plurimùm obſtat quin perfecta objecti idea formetur, quam quiſque integrum ſimile uno in-

tuitu objectum cernendo, jucundissimè sibi effingere posset. Effecitque reverà, cur perperàm, atque maxima absque partium dispropottione ac deformitate, majori volumine, Oculari Microscopio parvula objecta nequaquam hucusque depingi potuerint: quod certè videre est in Micrographiis, ut & in plerisque figuris ex illis mutuatis, & in Diariis Gallicis insertis; qui enim cum genuinis nativis, vel certè Microscopio novo hîc à nobis exhibito uno intuitu integrè visis, has picturas contulerint, certus sum mutilatas, deformes, disproportionatas, atque ut plurimùm merè conjecturalitér, immò gratis etiam longè ptæter distincti Microscopii vires, excedente nimirùm cum inctemento reperient fuisse ementitas. In exemplum certè sit famosa illa pedicularis pictura Diario Gallico insetta, cui præter prænotatam membrorum mutilationem ac disptoportionem, etiam falsò os prægtande, ut demirer quomodo simplicium cutiosam fidem ludere studentes, minimè etiam dentes addiderint. Cùm quilibet curiosus oris vice, (quo omninò carent) ejusmodi animalcula fistulis acuminatis quibus pungunt, serositates pro alimento sugere, nullo negotio comprobare possit. Immò ausim dicere, si excellens adeò, atque hujus virtutis illorum Mictoscopium fuisset, qui tantæ molis distinctissimè pediculum hunc illis quivisset repræsentate, quo modo illum effinxerunt, atque in Diatio Gallico depictum exhibuerunt; certè credibile non est ore illum carere, animadvertere nequivissent, nisi fortè jocosè ad puerulis incutiendum timorem, consultò contra rei veritatem pediculum deformare voluerint; quod certè absit à me unquam crediderim: sed consequenter, (quod cunctis coràm intelligentibus sinceris, luce meridiana evidentius est) merè conjecturaliter; ad supplendum videlicet eorum Microscopii defectum confusè nimis, & indistinctè, propter nimiam atque ultrà modum violentam vitrorum suorum proportionem, enotmitet, sed perperàm objecti speciem augentis, ut in allegato patet exemplo. Paris certè futilitatis exagerationem, veritatis nihil præ se ferentem, Diarium Gallicum 12. Novembris anni 1668. datum in pag. 107. voluminis anni præfati Diariorum relatum habere reperietur; cujus figmentum, immò formalem contradictionem, ratione id à me exigente celebri coràm illustrium curio-

ſorum cœtu, aliàs Gratianopoli, atque alibi pro conjunctura palpabilem præbui. Quod recenter etiam ſcripto iterare ſum compulſus, ne videlicet Auctor nuperrimus, cujus ſinceritati Diarium iſtud impoſuerat, conſequentiis ex eo illatis, veritatis diſpendio ſeriò nimiùm tribueret. En propria Diarii hujus verba in legentium præcautionem refero, qui errorem ſub illis latentem retegam. *Divini inventionis nova Microſcopium fecit, in quo Ocularis loco utrimque convexi, vitra ambo convexo plana quâ parte ſunt convexa, contiguè ſunt conjuncta; hujus inſtrumenti de quo P. Fabri fusè egit in ſynopſi optica, peculiare eſt, objecta nempè plana, non curva exhibere; & licèt amplam eorum partem viſui aperiat, nihilominùs longè præter conſuetum illa augere non deſinit, &c. Quo tempore hoc Microſcopio arena grana tenuè cribrata cernerentur, animal apparuit inter illa, pluribus pedibus incedens, dorſo albo, ſquammis operto; at exiguum præterquamquòd hucuſque aliud unquam fuerit viſum: enimverò, licèt Microſcopium iſtud arena hujus granum quodque, ad nucis ordinaria volumen auctum exhiberet, tamen uno arena hujus grano abſque Microſcopio viſo, animalculum iſtud majus per Microſcopium iſtud non cernebatur. Quanta igitur tenuitatis eſſet animalculum iſtud, æſtimandum relinquitur, qua certè ut ab uno ſpeculatorum animal atomum fuerit nuncupatum, effecit, &c.* Jam qui formalem totius expreſſionis hujus luce clarius evidentem contradictionem oſtendamus, & conſequenter novi Microſcopii hujus effectum, merum fuiſſe figmentum, convincamus; Dilemmate iſto animadvertemus, vel cribrum quo arena iſta fuerat cribrata, haud ita fuiſſe tenue ac ſubtile, ut ſimplici viſu naturali, evidentiores particularitates grani cujuſque arenæ hujus cribratæ, diſtinctè quirent contueri; & tunc præter modum aut extraordinarium patet fuiſſe nihil, arenæ hujus granum quodque (haud exiguum certè) ad nucis ordinariæ magnitudinem hoc Microſcopio fuiſſe viſum: ſed conſequenter, neque animalculum iſtud hoc Microſcopio viſum ad molem grani unius arenæ hujus, abſque Microſcopio viſi accreviſſe, fuiſſet demirandum. Neque propterea, ſi plures habuiſſe pedes, dorſumque ſquammis opertum animalculum iſtud viſum fuerit; quandoquidem (ſicut fuit ſuppoſitum) hujus arenæ granum quodque ſuffi-

cientis

cientis erat molis, qui ſimplici viſu naturali diſtinctè quiret videri; & conſequenter fruſtrà, atque gratuitò, quippe ulla abſque ratione animal atomum, iſtud fuiſſet appellatum, cùm propter deficientem hujus Microſcopii effectum, exiguum duntaxat apparuiſſet, quod realiter tantæ fuiſſet molis, ſicut granum unum majoris hujus arenæ. Vel certè, quo arena fuerat cribrata ſubtile erat cribrum, & tenue, & conſequenter cribratæ hujus arenæ granum quodque parvum adeò atque exiguum, quod ſolo naturali viſu abſque Microſcopio nequibat diſtinctè videri: ſed tunc animalculum iſtud vel etiam per hoc Microſcopium videri nequiviſſet, quia aſſerit Diarium ſuprà propriis verbis allegatum, uno è tenuiſſimis arenæ hujus cribratæ grano, viſu naturali abſque Microſcopio, viſo, molis amplioris per Microſcopium iſtud nequaquam apparuiſſe. Hinc igitur certè evidentiſſimum eſt gratuitò, hoc in Diario aſſertum fuiſſe animalculum iſtud per præfatum Microſcopium, plures habere pedes, dorſumque candidum ac ſquammis opertum fuiſſe viſum: totamque hanc exagerationem, quam veri nihil habere ex propriis Diarii hujus verbis probavi, merum eſſe commentum ab otioſis confictum; immò parùm etiam intelligentibus, quippè contradictionibus evidentibus plenum. Porrò in ſimilibus futilitatibus diſquirendis haud immoror, præmiſſas namque hîc veluti per tranſennam, ubi operis mei argumento appoſitè occurrunt, lubuit adnotare, ut nullorum credulitatem ampliùs deludant, Auctoreſque ſpecialiter libri de Diſquiſitione veritatis, in primi tomi ſui pagina 40. & Diarii Gallici, in Diario ſuo allegato, ſciant prævio abſque examine faciliùs quàm par, ſe illas admiſiſſe. Ne diutiùs autem circà ſimplicis Microſcopii hujus effectum hærere videamur, nuperrimum jam nunc propono, etſi enim longè anteà præmeditatum, atque à me poſitivè effectum, ſedulò tamen hucuſque in Curioſorum delectationem aſſervatum, recens nunc publicum facere libens aſſentio. Præclarum certè inventum, ut quemadmodum remotiora binis unà oculis cernenda præbui, viciniora etiam nunc vel minutiſſima quæque objecta, ingenti cum incremento, atque omnium exquiſitiſſimè exhibeam: novum Microſcopii genus Binoculare nimirùm, quod omninò ſicut longè ſuprà Monoculare, certè

ſuprà votum ſucceſſit; adeò quòd clariſſimi pleríque Curioſi omni eruditione conſpicui, quos ejus effectum ab octo jam annis experiri contigerat, ſanè præterquamquòd ſibi unquam perſuaſiſſent, illud demirati; quaſi quid non tantùm ſua novitate, ſed effectus potiſſimùm ſingularitate ſtupendum: atque propptereà nedum Curioſis gratum, ſed ævi noſtri ſummis Philoſophis reconditiora naturæ alta mente ſcrutantibus, immenſæ utilitatis futurum, qui Binoculare illud Microſcopium juvandis eorum ſtudiis conſecrarem, impensè rogaverint. Votis igitur quorum haud annuere certè nefandum foret, clariſſimorum virorum grati animi ergò, atque propenſioris inclinationis, & nihilominùs humillima cum mentis demiſſione quantùm in me eſt faciendo ſatis, en ſingula novum iſtud noſtrum inventum ſpectantia, hoc in opuſculo paucis perſtringo. Primò igitur, quadripartitum totum, tripartitamque primam ejus partem facio. Tripartitæ jam ejus partis 1. ſectio 1. quod ad hujus Binocularis Microſcopii theoricam pertinet, (quæ majoris Binocularis ipſa eadem eſt) totum complectitur, hanc ibi evidentiſſimis ratiociniis quippè lucidis protſus, indubitatiſque adeò ſenſibilibus Experimentis confirmo, ut perſpicacius unquam exigi quidquam poſſit. Adverſa opinamenta, adverſis Optices, ac Dioptrices rationibus validiſſimis, in ſecunda primæ hujus partis ſectione reſolvo, falſaque, ac prorſus abſurda demonſtro. Subindè verò, quas ob cauſas qui hucuſque Ocularis Binoculi, (hoc eſt ad objecta ambobus unà oculis conſpicienda) conſtructionem tentavere, votum aſſequi nequiverint, qui eorum fuerint defectus, qui devitentur, qui omnium exquiſitiſſimè conſtruatur, unicè demonſtro. Nuperrimam præſumptam Binoculi ſtructuram minùs ſcitè confictam, falſi convictam refello. Rationem unicè veram Ocularia conſtruendi ambobus ſimul oculis ſive diſſita, ſive vicina objecta videre apta (completa nimirùm paria ambo Monocularia conjugando) in tertia primæ ejuſdem partis ſectione expono. Secundam Operis hujus partem, biſectam ſolùm facio. In prima ſectione, novum Binocularis Microſcopii noſtri inventum, (à quo totum iſtud Opuſculum principale ſumit argumentum) qui poſitivè conſtruatur, exacta ſedulitate expono; atque ad minutiſſima quæque objecta ambobus unà oculis ſtupendo

cum molis incremento distinctissimè cernenda, omnibus suis numeris absolutum, trado. Secunda secundæ hujus partis sectio, Binocularis Dioptrici minoris æquè novi, atque ad objecta binis oculis in mediocri, ac viciniore distantia percommodè videnda, constructionem variam, usumque multiplicem exhibet. Libri hujus tertia pars, trina sectione dividitur. In prima, Pinnoculare Opticum nostrum singularis certè, ac permultæ utilitatis inventum, quo usualibus ipsis vitreis perspicillis longè distinctiùs, quælibet conspiciuntur objecta, diversimodè construo. Quosdam singulari dignos speculatione effectus, à me in usu Ocularis ejusdem observatos, in secunda tertiæ partis hujus sectione expono. In tertia verò, quæstionibus nonnullis per Ocularia ambobus oculis apta, tam Optica, quàm Dioptrica, phenomenon aliquot Curiosorum visionem concernentia, facio satis, easque enucleatè resolvo.

Jam nunc Lectorem curiosum Ocularium aliquod in præsenti libro à me constructorum sibi comparare cupientem præmonendum censeo, reductionem illorum positivam difficilem esse; atque idcircò omnium non esse: immò Artistam universim quasi intelligentem, summaque naturali præditum dexteritate, omninò exigere, qui perfectè, atque cum successu undequaque secundo, illa construere queat: Optices nimirùm, Dioptricesque haud certè ignarum, ut in Mechanicis industrium, ac singulari solertia positivè præpollentem; quæ cuncta palàm est, vulgarium perspicillistarum captum, longissimè excedunt; quantumvis de sua in vitris iis inservientibus trito ac vulgari modo elaborandis, sufficientia jactitantium. Hinc est omninò, quòd docti Curiosi aliàs naturaliter quodammodo Artistæ; atque positivè ex proprio genio periti, meliùs multò, atque excellentiùs cuncta id genus Ocularia nova, perspicillistis similibus (in sua etiam arte ut plurimùm grosso modo peritis) quibunt construere; immò si quid eorum constructioni superaddendum foret, suam industriam manum Genio Docto in opus deducente, supplere, ac perficere: licèt namque ars formandi vitra ad hoc absolutè videatur necessaria, nihilominùs doctos naturaliter Artistas similia formare Ocularium vitra, nullum facessit negotium; quin immò certè, (Experientia jam trita comprobante) cunctis perspicillariis vul-

garibus & faciliùs, & præstantiùs multò id per seipsos quibunt efficere. Hinc certè est quòd Artistas ipse instituere cupiendo ingenio & arte præstantes, præfatæ nempè capacitatis, qui perfectè ea quæ tam in Dioptrica, quàm nuperrimo hoc in libro de novo à me excogitata, docui; & mente assequi, & positivè possint efficere, quorum ope publicæ curiositati super iis queat fieri satis, Machinistas potissimùm, in subtilioribus ac curiosis Mechanicis, quo modo Automatarii, vel Mathematum Instrumentarii, in hoc assumere animo fuit: quippè qui singulari cum subtilitate & solertia, atque sedula cum exactitudine laborare assueti, & experti, vel mediocrem illis supponendo Optices, atque Dioptrices intelligentiam: summa qua pollent universim dexteritate similes Archiartistæ, cunctis ferè in artibus; & vitra ipsa, & cætera quæque ad Ocularia omnis generis necessaria absolutissimè construenda, affabrè omninò per seipsos possunt efficere, ac perficere: quod profectò nusquam nisi temerariè perspicillarii vulgares quibunt præsumere; & quod tamen quidam ex illis, quem in hoc instituere cogitaveram, & cui eapropter grato animo de Binoculi nostri constructione pleraque confidenter aperueram, & continuò aperuissem, nisi infidè ac perperàm obstitisset, suo dispendio fœdè probavit. Hic namque existimans se mea adhoc directione haud ampliùs egere, prava fretus ambitione, vel ab invidis etiam sollicitatus, qui me traducerent, se illi opem ferre spondentibus, (licèt ab Artificibus quorum opera Binocularia construendo pro Rege, pro Serenissimo Principe Delphino, &c. fueram usus, similia ad hoc instrumenta sibi furtim fuisset comparatus) simul cuncti nihilominùs, quæ in Dioptrica jam ab octo annis vulgaveram, atque positivè Curiosis passim soleo exhibere; nequiverunt efficere.

Nunc igitur qui doctiorum proprio etiam genio Artistarum, per seipsos propriæ suæ curiositati doctam pariter, atque solertem manum operi admovendo, satisfacere optarent, nostraque Binocularia independenter ab imperitia præsumptuosa vulgarium perspicillistarum construere vellent; en in partis quartæ libri hujus sectione prima, quidquid eorum constructio de Dioptrica positiva potest exigere, summariè, sed omninò perspicuè, & enucleatè eis trado.

Jam

Jam verò in secunda hac ultima quartæ hujus partis sectione, huic opusculo finem facturus, dignam certè Lectoris curiosi expectatione coronidem impono; inventum æquè inauditum, atque minùs speratum; eminùs nimirùm veluti ad leucæ, vel ampliùs distantiam remota, proportionaliter & exactè objecta delineandi, rationem expono; vel etiam si delineaturus, delineandi artem penitùs ignoret: stupendum certè sua expressione paradoxum, certum nihilominùs quàm quòd certissimum, proprio etiam Regiæ Majestatis, & publico Experimento pluries comprobatum; & testimonio utilissimum judicatum: immò, tanti ab ipso Rege æstimatum, qui sua Majestas duplicatum sibi à me instrumentum construi jusserit.

Circà hujus constructionem & usum, postremò tandem hîc apposité inserta, à minùs ea in re peritis facta, enucleatè soluta, ac penitùs diluta, quædam videre sunt objecta.

Porrò de Visione Perfecta, sive de Concursu amborum Visionis Axium, in uno eodemque objecti puncto, huic Opusculo titulum feci: eapropter certè, quia in illo Visionem nusquam esse posse perfectam demonstro, quæ visualium Axium in unico objecti puncto concursu non fit: sed vel altero separatim oculo, vel ambobus alternatim; vel etiam conjunctim, sed radiis in objecto separatis, lateralibus nempè, & obliquis. Visionemque vice versa ambobus Axibus, sive radiis directis præfato modo concurrentibus factam, (sicut dum naturaliter fit ambobus unà visus organis, vel etiam dum arte naturam imitante, per amborum Monocularium conjugationem constructo Binoculari, perficitur) semper esse directam; & consequenter fortiorem, nitidiorem, distinctioremque: semper igitur perfectiorem.

Jam quæ perpauca, certè etiam levia errata, hoc in Opusculo, nostrum deluserunt obtutum, & condones humanissime Lector, & pro candore tuo emendare, quæso, non graveris.

FACULTAS TYPIS MANDANDI, *ab admodùm Reverendo Patre Generali concessa.*

Nos F. STEPHANUS A CÆSENA, universi Ordinis FF. Minorum Sancti Francisci Capucinorum Minister Generalis, licèt immeritus.

PRÆSENTIUM virtute, & ad salutaris obedientiæ meritum, potestatem facimus admodùm Venerabili Patri Cherubino Aurelianensi, nostri Ordinis Sacerdoti, in Provincia Turonensi, quatenùs, servatis servandis, typis mandare valeat duo Opuscula à se composita, & per idoneos Revisores jam approbata, quorum uni titulus est *Visio perfecta*, alteri, &c. Datum Romæ 31. Martii 1676.

F. STEPHANUS, Minister Generalis.

APPROBATIO.

Consensus Reverendi Patris Provincialis, Provinciæ Turonensis.

VENERABILI ADMODUM PATRI

CHERUBINO AURELIANENSI CAPUCINO.

Nos F. SERAPHINUS CONCORSALDIENSIS Provincialis Capucinorum Provinciæ Turonensis, licèt immeritus, salutem in Domino.

PERLECTA facultate tibi concessa ab admodùm Reverendo Patre nostro Generali, duos libros typis mandandi, quorum alteri titulus est *Visio perfecta*, &c. & alteri, &c. atque de ejus mandato, tibi per nos tuorum librorum Revisoribus assignatis, quorum nobis Approbationes relatæ fuerunt: eò libentiùs, quatenus illos prælo possis mandare, tibi nostrum assensum præbemus, quò certè illos publico acceptissimos, atque utilissimos fore prævidemus. Datum Blæsis, in cursu Visitationum nostratum, die 20. mensis Aprilis, anni 1676.

F. SERAPHINUS Provincialis indig.

APPROBATIO.

LIBER *Visionis perfectæ*, ab admodùm venerabili Patre CHERUBINO Aurelianensi Capucino compositus, perfectos adeò veritatis visus exhibet, atque ab omni prorsus erroris contra fidem, aut bonos mores suspicione alienos, quod ipso, de nostri admodùm Reverendi Patris Generalis mandato, & commissione expressa R. Patris Seraphini Concorsaldiensis, nostræ Capucinorum Turonensis Provinciæ Provincialis à nobis examinato dignissimum qui typis mandetur, illum judicamus. Datum in Conventu nostro Pictaviensi 4. Junii anni 1677.

F. HILARIUS PICTAVIENSIS, ejusdem Provinciæ Definitor, & Guardianus in Conventu Pictaviensi, Theologiæ Prælector.

APPROBATIO.

EGo infra-scriptus Librum perlegi, cui titulus est *de Visione perfecta, seu de amborum Visionis Axium Concursu in eodem objecti puncto*, ab admodùm V. P. CHERUBINO Aurelianensi Capucino compositum, in quo quidem nihil à sanâ doctrinâ, nihil à bonis moribus alienum reperi. Quoniam verò in omni quæstionum genere, quamvis merè naturalium atque Philosophicarum, error omnis cavendus sit, veritatemque etiam in iis quæ adiaphora & parerga videntur, venari & colere oporteat, opus istud prælo dignissimum existimavi. Compellet siquidem ævi nostri Philosophos, ut ea quæ à placitis universim admissis abhorrent sedulò discutiant, ac deprehendent iidem Neoterici quasdam positiones aliquibus approbantibus & applaudentibus irrepsisse, quæ tamen dubiæ (ne plura dicam) ac minùs firmæ sunt. Cæterùm hujus operis Author adversùs novellas opiniones novorum experimentorum atque novarum ratiocinationum agmine fœliciter dimicat, novitatemque novitate sic perstringit, ut Litterarum studiosis utilis ac pejucundus futurus sit. Ita Censeo. Cæsaroduni Turonum die 18. Oct. 1677.

F. JOANNES BAPTISTA BITURICUS, Concion. Cap. Diffinitor, Guardianus Turonensis, Sacræ Theologiæ olim Prælector.

EXTRAIT DU PRIVILEGE.

PAR Lettres Patentes du Roy, données à Versailles le 25. jour d'Aoust 1676. signées D'ALENCE', & seellées du grand Sceau de cire jaune, il est permis au R. P. CHERUBIN D'ORLEANS, de l'Ordre des Capucins de la Province de Touraine, de faire imprimer par tel Imprimeur qu'il voudra le Livre qu'il a composé, & intitulé, *La Vision parfaite*, & ce en tel volume, marge, & caractere, & autant de fois que bon luy semblera, pendant le temps de dix années entiéres & consecutives, à compter du jour que chaque volume sera achevé d'imprimer. Pendant lequel temps fait Sa Majesté tres-expresses défenses à toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'imprimer, ou faire imprimer ledit Livre sans le consentement dudit Pere, ou de ceux qui auront droit de luy, ni d'en faire des extraits ou abregez, sous peine de trois mille livres d'amende, confiscation des exemplaires contrefaits, dépens, dommages, & interests.

Registré sur le Livre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris le premier Décembre 1676. Signé, D. THIERRY, Sindic.

Et ledit R. P. Cherubin d'Orleans a cedé le Privilege cy-dessus au sieur Sebastien Mabre-Cramoisy, Imprimeur du Roy, & Directeur de l'Imprimerie Royale, le 9. jour de Mars 1677.

Achevé d'imprimer dans l'Idiome Latin le 4. Janvier 1678.

VISIO

VISIO PERFECTA
VEL
AMBORUM VISIONIS AXIUM CONCURSUS IN EODEM OBJECTI PUNCTO.

PRIMA PARS.

SECTIO PRIMA.

CAPUT PRIMUM.

Ambo Oculi sani naturaliter benè conformati, unà semper simul objectum contuentur.

QUODLIBET *visibilis objecti punctum sphæricè semper, velut à centro quodam, ad circunferentiam, & proindè divergentes radios in medium emittit:* singulare Optices effatum, qui nimirum, ab objecto species emanant, atque in organum ad visionem efficiendam recipiantur, nativè expressivum. Quo posito, inferunt Optici: Igitur oculus, convenienti modo in medio objectum versùs, ut illud clarè intueatur, situs, ac dispositus, omni semoto obstaculo, tot radios ex quolibet objecti puncto liberè excipiendo, quot ejus pupillæ amplitudo apta est continere: tot in ipsa coni radiosi ex illis for-

mantur, quorum omnium basis erit communis, Apices verò in ipsismet punctis sunt objecti ex quibus emanant. Sed tot inter conos radiosos, unicum duntaxat perfectè rectum, ac regularem, qui nempè latera æqualia, ad totam basis circunferentiam quæ est ipsa oculi pupilla, & consequenter, axem ejus centro perpendiculariter assidentem habeat, esse posse Optica demonstrat. Eapropter certè, quod cùm cætera hujus objecti puncta lateralia sint, circà unicum punctum ejus directum in quod coni hujus apex incidit, nonnisi obliquè super oculi aperturam quæ communis est eorum basis, suos radios, ac proindè conos radiosos emittere queant: undè consequenter patet, reliquos, præter unicum hunc, conos illos necessariò scalenos esse, atque eò magis obliquos, & irregulares, quo ab ipso directo objecti puncto longiùs circunquaque discedunt.

Jam verò ex hoc quòd oculus præfata ratione in medio ad objectum situs, illud quantum perfectè potest hac in distantia intuetur; Optica oculum alterum, primo huic, eodem in medio vicinum, demonstrat eodem tempore idem objectum versùs ita dispositum reperiri posse, qui certè æquè cum primo oculo, ipsum perfectè contuebitur. At jam si duo diversorum oculi, idem illud objectum eodem tempore, æquè benè separatim possunt cernere; profectò, dato quòd unus & idem homo suos ipse oculos unà simul idem objectum versus, qua ratione ambo isti diversorum oculi contorquere, ac disponere possit; omninò consequens est, hominem hunc æquè perfectè, idem istud objectum binis unà suis oculis debere contueri: quo enim modo primus & unicus oculus (omni semoto obstaculo) certè quemque amborum sive solius, sive diversorum, in eodem situ ad objectum, æqualem pari apertura, ab unoquoque punctorum ejus radiorum quantitatem (cùm vicinitas illorum supposita ea sit, quæ sensibilem phisicè differentiam non admittat) Optica recipere demonstrat. Et consequenter, eandem pari modo, ac reciprocè similium conorum quantitatem ex ipsis formari, communem etiam basim in tota pupillæ amplitudine cujusque oculi, Apices autem, in punctis itidem objecti vicissim homonymis habentium: atque ex omnibus iis radiorum conis, super qualibet amborum horum oculorum apertura, rectum ac perfectè regularem, unicum esse. Hoc jam cùm unicè sit requisitum, sufficiatque organo supposito perfectè sano, & naturaliter benè conformato, ad perfectam visionem efficiendam; profectò consequens est, iisdemque omninò de causis quibus oculus unicus idem perfectè objectum intuetur, iis ipsis pariter & duos homines altero separa-

tim oculo eodem tempore; & unum hominem ambobus simul oculis, idem perfectè objectum intueri. Quod nihilominùs simul cum ipso hominis oculorum motu objectum versùs, qui unà illud ambobus videre queat, quem hîc suppoſui; continuò in sequentibus tribus Capitulis evidenter probo.

CAPUT II.

Binis oculis apertis vasta hinc inde visus amplitudo, suprà eam quæ alteri duntaxat oculo fit, perfectam visionem ambobus unà oculis effici, evidenter probat.

AGENDO de Visione in Dioptrica 1. parte, sectione 2. ad Axioma 21. suprema Conditoris sapientia oculum fabricante corneam tunicam medio prominentem effectam animadverti, qui nimirùm ad uveæ aperturam (quæ pupilla nuncupatur oculi) crystallinum humorem propiùs admovendo, ipse oculus eapropter amplioris objectorum diversitatis excipiendæ, aptus efficeretur. Licèt namque obliquissimis visualibus radiis, & nisi confusissimam, atque ideò imperfectissimam visionem præbentibus, fieri id contingat; nihilominùs tamen, quantumvis imperfecta hæc visio existat, nisi absolutè homini necessaria, certè utilissima est. Ea nempè, ejus securitati Divina Providentia singulari benignitate consulendo, quæ circà ipsum fierent indirectè saltem percipere illum voluit, quatenùs periculum prudenter præcaveret; atque idcircò si necessitas foret, illicò caput convertendo quod obliquè solummodò atque confusè ea ratione videre contigerat, directè perspiceret. Hinc sanè, quantùm præstet apertis ambobus unà oculis visionis amplitudo, præ illa quæ uno clauso, alteri tantùm oculo fit, quisquis experiri facillimè potest; vel etiam circino angulari positivè metiri, ejus videlicet crura ad angulum inter extremos hatum cujusque visionum radios contentum disponendo: enimverò, propria cujusque attenta nasi prominentia, alterius oculi visum duas vix tertias illius esse, quæ ambobus unà apertis oculis fit, procul dubio comperier. Ideò certè, quia altero solùm oculo perspiciendo, nasi obest elevatio qua parte oculus alter clausus est, ne apertus alter cæteros laterales radios angulo suo interno excipere queat; quos oculus alter simul apertus, angulo suo externo necessariò admittit.

Præfato jam experimento stabilito, atque inconcussè firmato, trinam ex illo hucusque Opticis ignotam singularis considerationis veritatem deduco. Harum prima obscura satis, quippè quæ etiam paradoxum redolet, hæc est nimirùm: Quo tempore ambo unà oculi unum idem cernunt objectum, ipso eodem, quisque separatim oculus plura adhuc ab altero diversa spectat objecta: adeò certè quòd exempli causa, oculo dextro objecta plura cernantur, quæ sinistro nullatenùs apparent; ac vicissim, ipso eodem tempore multa sinister videat, quæ dexter nusquam penitùs percipere potest. Quo namque tempore oculi ambo aperti unà, unum idem objectum visionis Axium directione cernunt à principali ejus puncto in quo concurrunt in pupillarum centra missorum, atque homonymorum radiorum perceptione, ad ambos separatim oculos à quolibet objecti puncto tempore eodem directorum, quæ ambobus oculis simul communia tunc esse queunt; possunt prætetea ab objectis lateralibus, per suum quisque angulum externum, radios obliquè delatos separatim excipere; quos (ut explicavi) nasi prominentia ne per oculi cujusque angulum internum ingredi queant, reciprocè arcet. At radii isti obliquissimi licèt, objectorum lateralium species in oculum sua parte situm deferunt; ea igitur ratione, quemque separatim oculum, quo tempore ipsi ambo simul directè expositum unum idem cernunt objectum, diversa intueri perspicuum est.

Sani, ac optimè conformati duo oculi in objectum intenti, illud non videre non possunt.

Ternæ veritatis adnotatæ, secunda est, nempè vastam hanc objectorum varietatem ambobus unà oculis, ab altero separatim minimè perspectam, binos oculos sanos optimè naturaliter conformatos, simul qui ad videndum exigitur apertos, simul etiam necessariò videre; atque objecta sibi omni semoto obstaculo exposita, veluti agentia naturalia minimè libera, unà, tempore eodem, non videre non posse, luce ipsa clarius comprobare.

Tertia tandem, quam ex eodem præfato experimento infero, & quæ nihilominùs subjecto hoc in opusculo à me exposito, substantialis est veritas; ambos nimirùm oculos sanos optimè naturaliter conformatos, quantùm meliùs potest simul ut solet ad videndum aptatos, objectum etiam, simul semper necessariò contueri, sua videlicet juxtà ambos visionis axes directione; hac ampliore uno intuitu visa binis oculis objectorum multitudine, quæ altero separatim oculo videri nequit, ultima cum evidentia probari: licèt casu (ut demonstravi) quisque separatim oculus tempore eodem, diversa actualiter lateralia cernat objecta. Enimverò, quandoquidem apertis ambobus oculis de more consueto, vasta semper hæc visus amplitudo contingit; econtrario

autem,

autem, altero alternatim vel separatim oculo cernendo, illa nusquam videatur; certè consequens est, quòd dum consueto more oculis ambobus apertis respicitur, necessariò semper ambobus etiam oculis unà, objecta cernantur.

CAPUT III.

Objecti duplicatio alterum leviter comprimendo oculum facta, vel alterius inalterato oculi situ, radiorum nempè objecti homonymorum vel tantillùm refractione mutata; ambobus unà simul oculis illud videri, evidenter probat.

VSU tritiora experimenta certiora esse, nemo nescit. Certè oculorum altero vel in uno angulorum, vel infrà vel suprà palpebram leviter presso, objectum tunc temporis intuitum, duplum illicò apparere, vulgare est; sed vulgaris licèt apparentiæ causa ausim dicere, paucis innotescit. Enimverò pauci sunt qui id eapropter contingere sciant, quia nimirùm, oculus alter ea ratione pressus, ab eo situ quem cum altero naturaliter exactè parem habet, dimovetur; ideoque aliter, hoc est in alio situ, in oculorum Retina altera, atque in alia, objecti species delata ac depicta reperitur: eo videlicet, quòd hac oculi alterius pressione, ambarum objecti imaginum partes homonymæ, in ambarum Retinarum partibus minimè homonymis, sed alterius rationis delineatæ, & vicissim, objecti partes dissimiles, super partibus Retinarum similibus depictæ reperiantur; atque inde efficiatur, quominùs ambarum objecti imaginum partes homonymæ uniri queant; neve ambæ objecti picturæ (uti naturaliter sua situs exacta conformitate in ambobus oculis fieri diximus; & quòd nihilominùs ad perfectam Visionem necessariò exigitur) in unicam coalescant. At, cùm ambarum objecti specierum partes homonymæ, neque eapropter ambæ ipsæ objecti species ibi uniri queant; certè visiva facultas quæ ipsum objectum aliter nisi quo situ, ac modo, in ambabus Retinis illud depictum offendit, cernere nequit; situ divisum illud ibi repetiendo, duplum proinde necessariò objectum videt.

Qua ratione alterum leviter oculum comprimendo, objectum duplicatum appareat.

Porrò, hæc ipsa experientia qua alterius oculi pressione, objectum visum duplicari ostenditur; ipsamet, & ambos oculos sanos optimè conformatos, minimeque impeditos, unà semper simul, idem objectum contueri convincit: si enim idem simul

objectum non viderent; neque profectò oculorum alterum comprimendo, fieri unquam posset, quòd idem objectum duplex appareret: enimverò, vel unicum oculum minimè impeditum (qui certè nisi unicam objecti speciem excipere potest, neque consequenter nisi unicum videre objectum) digito pressum, duplicatum objectum posse videre dicendum foret, quod absurdum patet, & nihilominùs ipsa teste experientia falsum: quandoquidem oculorum altero clauso, quantumvis alter comprimatur, nisi unicum unquam cernet objectum: ea ratione (ut demonstravi) quia duntaxat per alterius organi differentem situm, alteri comparatum, hæc objecti duplicatio fiat. Consequens est igitur, ambos oculos sanos naturaliter benè conformatos, unà simul semper objectum idem videre.

Separatio, atque ambarum objecti imaginum adunatio, facultatem visivam ambobus unà oculis objectum contueri, sensibiliter probat.

Jam verò hæc eadem experientia, sensibiliter adhuc veritatem hanc evidentissimè confirmat; si enim ut sibi duplicetur objectum quis efficere velit, incipiatque ad hoc oculorum alterius palpebram aliqua cum attentione comprimere, pressionis hujus effectum observando, certè ex unica adhuc objecti visa specie, ambas illicò exactè similes, ad sensum emergere non injucundè percipiet. Igitur, duæ istæ objecti species in unicam hanc pristinam jam anteà coaluerant; & tunc conjunctim exacta hac objecti ambarum picturarum unione, ab ambobus oculis minimè impediris receptarum, ambo unà oculi, unum & idem objectum cernebant. Hujus veritatis ratio evidentissima est: enimverò, si alteratus alterius oculorum situs (quo modo exposuimus) duplicatum præbuit objectum; ergo vice versa, amborum oculorum perfectè conformatorum situs, cùm sit exquisitè æqualis, homonymæ sive ejusdem rationis Retinarum partes, omni cum præcisione homonymas picturæ objecti partes excipiunt. Igitur similium, similitudo exacta situs partium ambarum objecti imaginum, super similibus ambarum Retinarum partibus, ipsas in unicam ejusdem objecti figuram perfectè adunat; qui certè fit, ut visiva facultas hanc ibi unicam duntaxat objecti hujus expressionem reperiendo, illud consequenter duo oculi sani atque naturaliter benè conformati, unà semper contueantur objectum.

Experimentum novum separationis, atque adunationis duarum objecti imaginum, sola visualium radiorum refractione.

At novo certè æquè curioso è Dioptrica sumpto experimento, præfatam iteratò veritatem confirmare non gravabor; quo nimirùm ulla absque oculi pressione sive naturalis situs alteratione, objectum duplicatum cernere licet; radiorum nempè homonymorum in oculorum utrolibet refractionis duntaxat variatione: enimverò, usuali vitreo perspicillo quo provectiores ætate legere solent, in vicinum aliquod objectum transpiciendo, si hujus-

modi perſpicilli vitrorum alterum præ cætero tantillùm digito vel elevetur, vel deprimatur, duplicatum illicò cernetur objectum. Jam autem illud idem perſpicilli vitrum priſtinum in ſitum cætero parem, ſedula cum attentione paulatim reducendo; ambæ tunc ejuſdem objecti apparentes ſeparatim viſæ ſpecies coaleſcere, atque in unicam redeundo, ſenſibiliter readunari conſpicientur. Hinc certè liquet (quo modo præfati ſumus) duobus ſimul oculis objectum actualiter contueri, hanc illius duplicationem neceſſariò probare. Igitur ex oppoſito, & unicum, illud idem objectum ambobus unà oculis priùs fuiſſe viſum. Cujus veritatis confirmatio, hac certè geminatæ imaginis objecti coalitione, ipſa luce clarior exiſtit; quæ nimirùm perſpicilli vitrum in ſuum cum altero ſitum legitimum reducendo, fieri ſentitur. Conſequens eſt igitur, ambos oculos ſanos optimè naturaliter conformatos, unà ſemper ſimul objectum contueri. Quin immò, & ipſos una opera ſimul per objectum verſus contorqueri, quippè cùm hac abſque ſimultanea pari in objectum converſione, unà oculi ambo (ſicut experientia probat) minimè unquam quirent illud cernere.

CAPUT IV.

Ambo Viſionis Axes in unicum ſemper objecti punctum concurrunt.

NATURA, mediis directioribus ac brevioribus continuò operatur. Ea de cauſa, quia, ut immediatiores, ſemper etiam ſunt efficaciores ac perfectiores. Et viciſſim, quæ directiùs fiunt atque immediatiùs, efficacius, perfectiuſque ſemper fieri, ipſa docet natura. Quo certè fundamento, celeberrimum apud Opticos nititur effatum: vel altero ſeparatim oculo, vel ambobus unà oculis, niſi unicum objecti punctum perfectè non videri: illud nempè, quod viſui directius exponitur: eapropter (aiunt) quia ſpeciem ſuam brevioribus, ac proindè directioribus, atquè fortioribus radiis, vel ſicut in Capite 1. demonſtravimus conis rectis, ac regularibus, in oculorum pupillas emittit; & conſequenter, cæteris objecti punctis fortiùs radiat; quæ cùm tantùm lateralia ſint, niſi certè obliquos, vel minùs directos radios, aut radiorum conos, ad oculos poſſunt emittere; atque ideircò debiliores, ac perfectæ Viſionis fa-

Ex tota viſus amplitudine uno intuitu perſpecta, niſi unicum perfectè punctum minimè videtur.

ciendæ ineptiores. Porrò, cùm Organum visus non sit naturaliter conformatum ad recipiendum ex quolibet objecti puncto directè, unum radium perpendicularem ut esset Axis coni radiosi recti, quo modo unumquodque objecti punctum æquè benè videri potuisset, hæc nihilominùs organi à natura dispositio, non tantùm ad concinnandam, atque perfectè ordinandam visionem, sed ad simplicem, & unicam ambobus oculis efficiendam, omninò etiam necessaria erat. Si enim quilibet oculus proprium punctum directum, ab altero, in objecto separatum habuisset, quælibet Retina situ diversam objecti picturam necessariò excepisset: idcircò quòd Retinarum meditullia cùm sint earum partes homonymæ, unumquodque per suum radium directum, diversam diversi puncti in objecto speciem recepisset; & consequenter, etiam cæteræ ambarum Retinarum ejusdem rationis partes, vel homonymæ: undè patet, sicut in præcedenti capitulo demonstravi, ambobus unà oculis idem objectum fore necessariò duplex appariturum. Qui igitur non duplicata visio, sed perfecta fieret, quemque oculum ab uno eodemque objecti puncto, unum radium æqualiter directum excipere posse necessarium fuit:

Amborum oculorum conversio qua pari motu eorum pupillæ ad sese invicem accedunt, ad visionem perfectam necessaria est.

Et patet certè ea potissimùm de causa, providam naturam oculorum quemque (quod Anatomistæ sedulò observarunt) Musculis necessariis munivisse; quibus semper unà simul, in proportione exactè requisita, objectum versùs moverentur, atque ita conjunctim contorquerentur, ut eorum aperturæ tam invicem inter se, quàm respectivè ad objectum, sic possent disponi, quod eorum centra continuò simul ab eodem unicè directo objecti puncto, ad angulos exactè æquales, suum quodque radium posset excipere; qui validè per ipsa tunicarum atque humorum oculorum media, ulla absque refractione penetrando, ad usque Retinarum meditullia perveniret: Et circà quem cæteri cuncti radii punctorum lateralium objecti, juxtà suum ordinem, exactè, atque uno ipsissimo modo super earum partes ejusdem denominationis disponerentur, ut in qualibet Retina similem omninò, similiterque positam objecti ejusdem depingerent figuram: quatenùs deinde, ut explicavi, ex ambabus, unica perfectissima hac situs partium similium conformitate, visivæ facultati expressio genuina exhiberetur.

Quare radios ambos directos, Optici visionis Axes nuncupaverint.

Consultò autem rationem hìc adnotare lubet, ob quam Optici horum radiorum directiorum insignes proprietates considerando, Axes visionis illos nuncupavere; quia videlicet, totum nedum medium, immò tunicarum omnium anteriorum, atque oculi cujusque humorum irrefractè soli penetrant; & ab ipsis, cunctæ

cunctæ instrumentorum ophthalmicorum partes ad propriam in visionis faciendæ actionem excitantur, ac moventur: ut eapropter, veluti Axes, vim, ac pondus totius visionis ferant. Jam verò, quandoquidem, ut probavimus, ambo hi radii directi cuique oculo ab eodem directiore nimirùm objecti puncto mittuntur. Igitur quando objectum istud ambobus unà oculis contuetur, in illud concurrere necessariò palàm est.

VERITATES

IN PRÆCEDENTIBUS CAPITULIS

theoricè demonstrata, certissimis atque evidentissimis Experimentis positivè confirmata.

EXPERIMENTUM I.

Sanos atque optimè conformatos oculos habentes, ambobus unà oculis objecta contueri.

CAPUT V.

AMBOS oculos sanos naturaliter benè conformatos, unà simul semper objectum videre, duosque directos radios ab Opticis visionis Axes nominatos, in uno semper objecti puncto coire, ratiocinio jam demonstravi: sed quia nihilominùs de quo hìc agitur subjectum, & cujus ratiocinia præfata stabiliunt fundamenta, ad sensum visus potissimùm etiam spectat; ideò sensui aptatis hìc argumentis, quæ tamen (theorica à positiva minimè sejuncta) utrique ex æquo facient satis, in sequentibus Capitulis iteratò confirmare intendo. Triplici autem Binoculorum genere id exequor, quorum in Dioptrica constructionem & theoricè demonstravi, & positivè exhibui; ut idcircò in hujus opusculi præfatione ipsamet realiter constructa supposuerim. A simpliciori itaque, quippè etiam facilioris structuræ, & usus, initium sumo: quod certè ad reliquorum distinctionem quæ Dioptrica sunt, cùm absque vitris existet, simpliciter opticùm voco; utpotè duobus dunta-

Solum intellectus ratiocinium non sufficit, ad probandum quod sub sensum cadit.

xat pinnacidiis affabrè coaptatis, ad exactum inter se spatium quo ambo pupillarum centra à se invicem distant, ejus qui ad usum proprium vel parat, vel sibi parari curat, confectum. Insignibus autem permultis utilitatibus instrumentum istud præpollere sanè hìc obiter dixero, sive usualium conspicillorum more ad vicina, aut elongata objecta cernenda, eo utatur; illa namque & distinctiùs, & præstantiùs multò, immò ex majori intervallo ipso naturali visu præbebit: sive certè vel ad visum corroborandum, & conservandum, sive tandem ad ophthalmicorum aut naturalem, aut accidentalem organorum imbecillitatem excellentissimè omnium supplendam, illud adhibeatur.

Qua ratione ad sequentes observationes ritè faciendas, oculari optico utatur.

Aptandæ sunt igitur ad hoc primùm Binocularis Optici pinnulæ, quo modo requiritur, ut unica ambobus oculis in dissita objecta respiciendo pinnularum circularis apertura exactè appareat; quod ea ratione facile fiet, duabus nempè manibus instrumentum sumendo, pinnacidiis ex adverso forinsecùs constitutis, ut indices ambo digiti suprà pinnulam sibi sua parte convenientem, extent: jam æquali rectitudine ambobus oculis ambo instrumenti pinnacidia ea arte applicentur, ut cujusque superior pars, supercilia; inferior verò, genarum ad oculos ossa immediatè tangant. Instrumento ita disposito, in objectum dissitum per ejus pinnulas illicò unà simul transpiciatur, eas interim digitorum suprà positorum ope vel ab invicem removendo, vel ad sese invicem admovendo, donec exactè conveniant; atque unica ex ambabus apertura exquisitè rotunda appareat: Et tunc, hac ipsa objecti distantia ambobus unà oculis, ambobus itidem instrumenti pinnacidiis, unum & idem illud objectum perfectissimè omnium contuebitur. Qui verò utrum ambæ pinnularum aperturæ unà exactè conveniant probetur, instrumentum ab oculis parallelè semipedali circiter spatio elongabitur, eaque distantia illud sistendo, atque ambobus oculis, ambas unà pinnularum aperturas respiciendo, quo modo certè pupillarum extabant centra quando eis fuere aptatæ, ab invicem distare videbuntur. At si continuò in illas intuendo, ad oculos parallela æqualitate sensim instrumentum admoveatur, profectò singulari cum animi oblectatione, unà simul ad invicem, ut ipsum ad oculos instrumentum, sensim & accedere, & capacitate augeri videbuntur; tandiu certè, donec tandem ambæ in aperturam unicam, eamque amplissimam, ac perfectè circularem, coalescant: quod tunc solum fieri continget, dum sicut anteà fuerat, contiguum oculis instrumentum perfectè extiterit. Hæc autem instrumenti pinnularum adunatio perfecta confirmabitur, quando

Istud phenomenon in 3. parte hujus libri quæstione 2. demonstratum reperietur.

ad oculos præfata ratione applicatæ, altera tantisper præ cætera elevabitur; illicò namque una ab altera sensibiliter sejungi videbitur, & vice versa readunari, ea proportione qua instrumentum ad æqualem hincindè situm restituetur. Qui jam instrumento ea ratione disposito, ambobus simul oculis unum & idem objectum, eodem temporis momento videri probetur: ipso altera duntaxat manu ob oculos firmato, tunc in objectum ambobus oculis, ambabusque pinnularum aperturis, visus fixè intendatur, & continuò pinnula utraque penitùs immota, utriusvis apertura manus alterius digito obruetur, vel certè ab alio, latæ aliquantulùm regulæ alteri pinnularum foramini obtento extremo; tunc certè dimidia tum mole, tum perspicuitate, imminutum illicò objectum apparebit: atque proindè, idem objectum ambobus unà oculis per adunatam hanc pinnularum aperturam anteà fuisse visum, evidentissimo probatur argumento. Primi autem hujus experimenti veritas, ad sensum evidentissimè etiam comprobabitur; si nimirùm, oculis, atque instrumenti pinnulis immotis; quo prior tegebatur pinnula obice, ab ipsa celerrimè amoto, altera tegatur pinnula; subitò namque oculum cujus prior operta fuerat pinnula, obstaculo remoto, objectum idem cernere experietur: Et consequenter utrumque simul oculum, eo instanti quo obice amoto, alteri cernendi fit facultas. Cujus experimenti veritas eadem tertio quam evidenter patescit: enimverò, si attenta mente, quo tegitur, ab altera instrumenti pinnula obex celerrimè penitùs auferatur; eo ipso certè, qua proportione pinnularum altera priùs obturata mole, ac perspicuitate idem objectum imminui visum fuerat; ea ipsa, nempè duplo, immò triplo majus, lucidius, atque distinctius, objectum apparere, singulari cum animi delectatione conspicietur. Ambos igitur oculos sanos perfectè naturaliter conformatos, unà simul semper, omni semoto obstaculo, unum & idem objectum, eodem temporis momento videre, perspicuum est.

Hæc aperturarum Ocularis Optici pinnularum divisio atque adunatio, objectum ambobus una oculis per illas videri, irrefragabile est argumentum.

EXPERIMENTUM II.

Quocumque intervallo distet objectum binis oculis unà visum, licèt in pupillarum centra ad angulos semper aquales ambo Visionis Axes incidant, in uno tamen eodemque objecti puncto semper coire demonstrantur.

CAPUT VI.

Oculare Opticum necessariò diversimodè aptandum, ad videnda objecta inæquali intervallo dissita.

BINOCULARIS Optici pinnulis quibus elongata videri queant objecta, veluti in præcedenti Experimento dispositis, illis notabiliter viciniora objecta nequibunt perfectè contueri: pinnularum namque instrumenti aperturas cum hac minori objecti distantia, in unicam exactè circularem, sicut anteà, coalescere nequaquam posse, experietur, veluti necessariò exigitur, qui objecta eadem perfectè videantur: sed vel ellipticam, vel amborum circulorum se invicem decussantium, vel certè lateraliter penitùs sejunctorum æmulabuntur figuram, prout secundum istud objectum, priore diversimodè vicinius exstiterit. Secundò, ut illud vicinius objectum ambobus oculis unà exquisitè intueatur, notandum est, Binocularis Optici ambas pinnulas tantò magis ad se invicem inclinari opus esse, ut etiam illicò quo exigitur modo, ex duabus unica duntaxat earum cernatur apertura; quantò secundum istud objectum vicinius fuerit. At oculari præfata ratione disposito, eo ipso objectum jam illud vicinum per ambas ejus pinnulas lucidissimè, atque distinctissimè ambobus simul oculis contuebitur. Quod certè velut in antecedenti experimento, evidentissimè sic probabitur: enimverò, utravis pinnularum apertura vicissim digiro obturata, atque tam instrumenti, quàm oculorum interim situ invariato; Primò, ambobus unà oculis objectum videri experietur; quandoquidem reliquus per apertam sibi competentem pinnulam, objectum tametsi mole, atque perspicuitate imminutum, nihilominùs distinctè videt. Secundò, quia digito quamprimùm ab obturatæ pinnulæ apertura remoto, confestim jam liber oculus, idem omninò quod alter objectum intuetur. Porrò, quod jam ambobus unà oculis idem objectum cernatur, ex hoc apertè probatur, quòd nempè mole illicò, atque nitore, plurimùm augeri sentiatur; exquisitiùs multò sensibiliter intueri videatur;

videatur; immò, sub ampliori pinnularum apertura unica, quàm altero separatim oculo anteà visum fuerat. Sed tertiò, experientia jam secunda hac posita, ex varia nempè ista pinnularum instrumenti necessaria mutatione, ad objecta diversimodè dissita intuenda, apertissimè probatur, ambos oculos plùs, vel minùs, pro majori, vel minori objecti distantia, ad sese invicem, atque objectum versùs, necessariò convertendos esse: quandoquidem objecto viciniore, pinnulæ invicem admoveri; & vice versa remotiore, qui nimirùm perfectè videatur, à se invicem debeant dimoveri. Quocunque igitur objectum distet intervallo ambobus oculis simul visum, tametsi in pupillarum centra ambo Visionis Axes perpendiculariter incidant; semper nihilominùs ad unum idemque objecti punctum illos concurrere, evidentissimum est.

Oculorum unà objectum versùs conversionis, evidens argumentum.

EXPERIMENTUM III.

Binoculare Dioptricum majus, ad objecta in diversis elongationibus cernenda necessario diversimodè aptatum, Visionis Axes in objectum concurrere probat.

CAPUT VII.

MAJUS Dioptricum Monoculare quo ad dissita utimur, ad vicina quoque, immò etiam ad viciniora objecta perfectè cernenda, excellentissimè inservire posse, in Dioptrica, parte 2. sectione 8. propositionibus 41. 42. 43. demonstravi: ad hoc videlicet, quo modo ibidem in tertia parte positiva, sectione 5. capite 1. docui, illud duntaxat prolongando, qui eo, ad quamlibet distantiam intrà suæ facultatis majorem, videri queant objecta: Consequenter igitur, & Binoculare ad remota ambobus simul oculis videnda aptum; quippè cùm duobus conjugatis Monocularibus constet, eodem sanè modo, eaque quam exigunt objecta proportione prolongatum, ut ad quamlibet distantiam perfectè conspiciantur; illud idem, ambobus unà oculis efficere deberet: at nihilominùs, qui ad instar Monocularis, paris longitudinis Binoculare prolongetur, ad hujusmodi præstandum effectum, experientia satis nequaquam esse probat: & quamvis ejus quibus constat Monocularia, separatim quo modo requiruntur, ut quisque oculus

etiam ſeparatim iis, idem objectum vicinum perfectè contueri queat, ſint diſpoſita; Binoculare tamen his conſtructum, proptereà ad id præſtandum minimè adhuc eſſe diſpoſitum conſtat; qui eo, objectum idem vicinum ambobus ſimul oculis queat videri: ſed prætereà, ut reſpectiva tam immediatorum inter ſe, quàm objectivorum ejus vitrorum diſtantia, ſpecialiter ad hoc diſponatur, neceſſariò exigit; atque ad objecti hujus videndi elongationem proportionetur. Enimverò ut probavi; ambo oculi unà ſemper ſimul, alio, atque alio modo, ad objecta conſpicienda diverſimodè elongata, invicem convertuntur, qui ab uno eodemque ejuſdem etiam objecti puncto, Viſionis Axes ad angulos exactè æquales pupillarum centris excipere poſſint: quapropter Monocularia ambo quibus conſtructum eſt Binoculare, ſicut ipſius eo utentis oculi, unà etiam æqualiter objectum versùs debent neceſſariò contorqueri ob rationem præmiſſam; ut nempè ipſius Viſionis Axes ambo pariter unà, primò in vitrorum objectivorum centra, ad angulos æquales incidere poſſint; atque hinc, cæterorum quibus ambo Monocularia iſta conſtruuntur vitrorum centra pervadere, tandemque, ut præfati ſumus, ſuper intuentis pupillarum centra irrefracti penitùs queant incidere. Porrò autem, cùm oculorum converſio objectum versùs alia ſemper, atque alia exiſtat, pro diverſa objecti diſtantia; ipſa etiam Binocularis Monocularium ad ſe invicem converſio, pro diverſa oculorum objectum versùs converſione, continuò diverſa neceſſariò eſſe debet. Hinc ſanè eſt, quòd in Binoculi conſtructione, amborum ſimilia Monocularium extrema unà æqualiter mobilia facimus, ut quem ſitum naturaliter ad invicem objectum intuendo unà obtinent oculi, id eſt objecti intenti diſtantiæ proportionatum, hunc ipſum, de facili ambobus Binoculi Monocularibus arte ſingulari præſtare poſſimus: quippè cùm aliter intentum objectum planè videri nequiret. Conſequenter igitur, vitrorum in ambobus majoris Binoculi Monocularibus objectum versùs, unà hac reciproca neceſſaria converſione eò ſemper majore, quò vicinius exiſtit; ambos Viſionis Axes unà ſemper neceſſariò in objectum viſum concurrere, atque etiam neceſſariò conſequenter, in idem unicum ejuſdem objecti viſi punctum, omnium evidentiſſimè probatur.

Converſionis amborum unà oculorum objectû versùs, præcedens probatio confirmat.

Apparentia iſta valdè ſenſibilis eſt, dum uno objecto etiam mediocriter vicino conſpecto, in aliud vicinius multò collimatur.

EXPERIMENTUM IV.

Præcedentia cuncta confirmans, ac præsertim ambos Visionis Axes in unum idemque objecti punctum concurrere, ex ambarum ejusdem objecti apparentiarum separatione, quæ ambobus unà oculis, in unicam prius per Dioptricum Binoculare minus conjunctissimæ fuerant conspectæ, confirmatur.

CAPUT VIII.

BINOCULARE Dioptricum minus hoc ipsum quod in præcedente capitulo, singulari experimento exquisitissimè nobis in conspectum præbet; enimverò, præter argumenta ex superioribus experimentis desumpta, quæ nihilominùs huic etiam minori communia sunt; istud insuper, sua ad id parvitate commodiori favente, jure quasi sibi peculiari vendicat; cùm propterea & faciliùs multò experiri concedat, & sensibilem plùs satis effectum reddat. Hoc igitur certè Binoculari breviore qua ratione exigitûr qui eo binis unà oculis dissita objecta cernantur aptato, si vel tantillùm reciprocus Monoculorum quibus constat situs varietur, detorquendo nimirùm cochleolam eorum motus in parte objectiva rectricem, confestim cùm tantilla hæc variatio respectivum vitrorum situm mutet, neque propterea ampliùs sicut requiritur inter se constituta reperiantur, ad excipiendos ab objecto priùs viso Axes Visionis centraliter ad angulos æquales; eo ipso, neque directè, videlicet per Axes in eodem objecti puncto coeuntes, ampliùs videbitur; sed per laterales, atque obliquos radios, quippe divisos in diversa tendentes objecti puncta, ambas etiam objecti apparentias, ambobus oculis simul per suum cuique Monoculare visas, ut priùs in unicam non ampliùs adunabunt; sed primo isto tantillo instrumenti cochleolæ motu, illicò objectum priùs unicè visum, duplicatum apparebit. Iteratò jam ampliùs ipsamet instrumenti cochleola detorta, atque eapropter amborum ocularium vitris ampliùs ab invicem sejunctis, tunc objectum nedum ut priùs duplicatum, sed duplum distinctè, atque apparentiis ambabus omninò sejunctis, conspicietur: ut profectò longè satis in objecto ab invicem sunt sejuncti ambo visorii radii, axium vices in visio-

Qui visio per ambos oculos unita, perjucundè separari potest, ut oculus quisque diversa, tempore eodem, cernat objecta.

ne fungentes; quibus quisque separatim oculus, per sibi proprium oculare, objectum intuetur: hi namque radii nedum ab uno eodem objecti puncto sunt emissi, nedum è duobus separatis vicinis, sed ea certè proportione sejunctis, qua ambæ objecti apparentiæ ab objectivorum vitrorum centris, versùs cujusque oram internam elongatæ videntur.

Visionis divisæ ambobus oculis, sensibiles effectus.

Unum autem id potissimùm in duabus his hujus experimenti separatis objecti apparentiis, notandum velim: Quantum nempè ab ipsa unica directè, ac per veros Axes in unum idemque objecti punctum concurrentes, unà ambobus oculis visa sensibiliter discrepent; quo modo certè firmo & constanti, qui priùs nequaquam, sed debilitato ac vacillante visu, diviso videlicet appareant: Quomodo inquam distinctione, perspicuitate, nitore, atque incremento triplo fermè quasi imminuta, divisa hæc objecti apparentia videatur. At denique tandem, ipsa Binocularis cochleola aliquantò adhuc ampliùs detorta, jam vitrorum centra tantùm ab invicem erunt remota, ut objectum per utrumque simul oculare, vel ambobus oculis tempore eodem, videri nequiverit; sed cùm uno cernetur, altero nequaquam, immò, alia necessariò videantur objecta: quia nimirùm, amborum ocularium distantia nimia cùm sit, atque totam objecti latitudinem excedat, unà simul ab objecto nullum excipiunt radium.

Experimentum singulare.

Separationis Axium Visionis, parvuli hujus Binoculi ope, effectibus sedulò perspectis; jam ejusdem cochleolæ motu, sed in partem oppositam retrorsum nempè, per eosdem quasi gradus ad eorum coadunationem regrediamur: singulari certè cum animi oblectatione, curiosa hujus Binoculi ea de re experimenta demirabimur: ipso namque ob oculos ea lege defixo, ut objectum exempli causa dextro oculo, per sibi competens oculare, in ejus objectivi vitri medio videatur; sinistro autem, per alterum sibi proprium oculare, diversa quælibet casu obvia, veluti in ultimo præcedenti experimento, objecta conspiciantur: jam certè si eadem continuò sed lentè, cochleola contorqueatur (dextro oculo idem semper objectum cernente) sinistrum econtrario, diversa semper objecta distinctè, sed perjucundè contueri experiemur; eaque successivè & inquietè quodammodo perlustrare, quousque tandem in ipsum idem objectum ab oculo dextro, per sibi proprium oculare continuò visum, recurrat: Et tunc, quanta profectò cum anxietate vel ipsi etiam organo sensibili, specierum jam objecti disjunctarum facultas ipsa visiva adunationem appetat, quarum nisi cum tædio divisionem tulerat, jucundissimè licebit observare: quæ nimirùm primo intuitu, quippè à priori

ordine

ordine inverso sejunctæ primùm, deinde se decussando, duplicatæ; tandemque in unicam, eamque nitidissimam atque elegantissimam coalitæ atque unitæ, perfectè videbuntur: tunc nempè, cùm amborum ocularium Binoculi vitra, ultima necessaria cochleolæ conversione, ad pristinum ac legitimum situm qui ad angulos æquales, ab uno eodemque objecti puncto, Visionis Axes velut priùs excipiant, exactè fuerint restituta: ipso namque eodem temporis momento, ambobus unà oculis, ambarum apparentiarum sejunctæ partes homonymæ uniri, ac postremò tandem, ambo objecta perfectè, tantoque cum animi desiderio ipsimet etiam naturali visus organo sensibili, in unicum prorsus coalescere videbuntur; quantò certè molestiùs, naturæ adversam hanc apparentiæ objecti divisionem, visiva ipsa facultas tulerat. Jam igitur ambo unà simul oculi sincera, firma, atque unius ejusdem objecti perfectè unica, per suum quisque proprium oculare visione fruetur: ipsumque objectum triplo ferè nitidius, distinctius, majusque, illicò visui apparebit.

Visionis readunatæ ambobus unà oculis sensibiles effectus.

Tot igitur evidentissimis consequens est argumentis, ex hujus minoris Binoculi præstantissimis effectibus, in isto experimento singulari cum perspicuitate exhibitis, ex permixta nimirùm, vel decussata duplicatione, ex imaginis objecti separatione distincta, &c. (quæ naturaliter semper ac necessariò in visione perfecta, unica est) ex diminutione, alteri oculo separatim; ex incremento vice versa ambobus unà oculis, nitoris, distinctionis, atque molis in objecti apparentia, violentam omninò esse Visionis Axium disjunctionem: Et consequenter, nullo unquam modo in visione esse posse naturalem. Econtrario autem Axium in objecto unionem, qua ambobus oculis simul unicum, ipso diviso ferè triplo majus, nitidius, atque exquisitius exhibetur, solam patet in visione esse posse naturalem; atque proindè, unicè veram.

Visionis divisio violenta est, naturalis nequaquam esse potest.

EXPERIMENTUM V.

Doctrinam de Visione à nobis in quatuor primis hujusce sectionis capitulis demonstratam, positivè confirmat; quo nihilominùs Binoculari, oculo alteri erectam, alteri eversam tempore eodem, atque unica utrique apertura visum præbens objectum; & Axium Visionis in eodem objecto coïtionem, & ambobus simul oculis, unum idemque objectum semper videri, convincitur.

CAPUT IX.

Ubi agitur de rebus sensibilibus, intellectum ratiocinatione convincere satis non est.

LICET luce clarius, in quatuor primæ hujus sectionis prioribus capitulis, ambos Visionis Axes in objecto coïre, ambobusque simul oculis sanis, ac benè conformatis, unà semper objectum videri, probaverimus; ut propterea, inficias unquam sincerus quisquam ierit: nihilominùs tamen, cùm meæ mentis hoc in opusculo potissimùm sit, veritatum à me expositarum, sensum æquè atque intellectum convincere; eam ob causam, novum hîc aliud Binoculare Dioptricum nuper à me excogitatum duobus quidem simplicibus ocularibus, at specie diversis instructum propono: Uno videlicet objectivo convexo, sed cavo oculari, objecta naturali situ; altero inversa, solis convexis exhibente; ambobus unà eademque longitudine, incrementi ejusdem suo quodque modo objectum præbentibus (quod certè in hac constructione singulare est.) Porrò Binoculare istud sua mediante cochleola, ad Visionis Axium concursum veluti bina jam præmissa, tametsi alterum inversam, erectam alterum, eodem intuitu objecti speciem reddat, construitur. Ignotus jam instrumenti hujus effectus, nihilominùs æquè doctus, atque etiam jucundè curiosus, profectò meridiana luce clarius probat; Primò, eapropter ambobus unà oculis objectum duplicatum videri, quia, ut in 3. ac 4. præcedentibus capitulis rationibus solidissimis stabilivimus, situ ab altera diverso, in Retina cætera depictum reperiatur; At vice versa, idcircò ambos simul oculos unicum videre objectum, quod in Retina utraque, simili situ realiter delineatum existat: Quandoquidem, non aliam ob causam Binoculare istud eodem temporis momento, oculo alteri erectum, inversum alteri ob-

Novæ constructionis Binoculare doctæ æquè atque curiosæ, erectum, & inversum eadem in apertura, ambobus unà oculis exhibens objectum.

jectum præstare patenter demonstrat: quamvis ejus Visionis Axes in unum realiter, idemque objecti punctum concurrant, ut in ejus constructione supposuimus, quia videlicet, etsi illud idem directum objecti punctum ambos Axes perpendiculares mittat in centra objectivorum vitrorum, quippe conorum visualium directorum bases, quo modo in capite 1. explicavimus; atque propterea (cæteris paribus) objectum hoc instrumento unicum, ac rectum, ambobus conjunctim oculis videri debuisset; tamen, quia per accidens iidem ipsi radii qui hucusque unius, ejusdemque fuere, diversæ postmodum efficiuntur naturæ, diversis nimirùm refractionibus, quas deinceps cætera amborum speciei diversæ ocularium vitra penetrando, patiuntur; ideò certè, cùm non ampliùs in eodem reciproco permaneant situ, necessariò fit, ut radii homonymarum partium objecti, in Retinarum partes homonymas, suas quas objecti deferunt species, minimè applicent; quin immò, in oppositas prorsùs, atque consequenter objectum in una eversum, in altera vice versa, reperiatur erectum. Et hinc omninò est, quòd, ut in capitulo 3. prænotavi, cùm duplicem, (quippè situ contrariam) hanc objecti expressionem, facultas visiva intrà Retinas ambas diversimodè hac ratione affectas, reperiat, duplicem sanè, atque situ etiam è directo contrariam, (eo nempè quo ibi reperit modo) sibi ejusdem objecti ideam consequenter fingit. Sed secundo, Dioptrici hujus Binocularis effectus, quas in prioribus hujus sectionis capitulis veritates ratiocinio stabilivimus, easdem hìc, singulari cum sensus perspicuitate confirmat: unico namque oculo, idem objectum, eodem temporis momento, rectum, & inversum, nefas est contueri: At Dioptrico hoc Binoculari, idem objectum, eodem temporis momento, rectum & inversum cernitur: Igitur, & concursu Axium (in constructione instrumenti supposito) ambobus unà oculis.

Nova singularis considerationis observatio, ambo licèt visionis axes actu concurrant, quolibet nihilominùs separatim oculo, eodem tempore, idem objectum in situ opposito videri potest.

CAPUT X.

De Visione unica, ambobus organis unà concurrentibus.

VISUS organum quodque unius ejusdem objecti speciem separatim excipere, trita apud Opticos experientia constat; sed qui ad unicam visionem ipsa organa simul efficiendam concurrant, explicare, certè difficillimum est, ut perpaucis obviam esse possit: enimverò

Quorumdam ævi hujus Philosophorum solertia, ambobus simul oculis videri posse negantes,

qui rationem unicæ visionis vitent explicare.

licèt unum idem objectum ambobus oculis tempore eodem negantes posse intueri, qua ratione organis ambobus unà concurrentibus Visio unica fieri queat, explicandi difficultatem evasisse videantur; falso nihilominùs suo hoc opinamento (tametsi callidè ac solerter opinionis adversæ præfatum solvendi nodum onus eluserint) haud certè eapropter ejus infirmasse veritatem sibi ipsis evidenter comprobante, illam idcircò solidam atque unicè veram, vel inviti fateri coguntur. Porrò autem enodanda genuinæ nostræ hujus opinionis difficultas, in partium videlicet denominationis ejusdem ambarum objecti imaginum, penicillis Opticis ab ipsis speciebus in ambobus organis eadem ad unguem ratione effictarum, duplicem concursum interiorem alterum, alterum exteriorem demonstrandum potissimùm consistit. Demùm verò qui duplici hujusmodi concursu altero nimirùm in interiori cerebro, altero exterius in objecto, similium duplicis hujus picturæ objecti partium adunatio efficiatur; ut ambæ integræ unicam exactè formando, nisi unica exindè simplicissima objecti idea à facultate visiva haud concipiatur: Atque ideò anima ipsa ad quam illicò defertur, duplicatum nequaquam sicut separatim in organi cujusque Retina repræsentatur, sed perfectè unicum, veluti realiter ac naturaliter in se existit, objectum cernat: quinimmò, quæ in progressu, primo huic interno concursui explicando lucis haud parum collatura fore verisimiliter

Experimenta nova, antiqua de Opticorum nervorum concursu opinioni adversa.

sperabantur; vice versa certè nova ipsamet experimenta densioribus illum tenebris offudisse videntur; quippe cùm Recentiores Anatomistæ, qui præ cæteris de cerebri dissectione exactiùs observavere, atque luculentiùs scripsere; binos ab antiquis ad os sphenoidon nervos Opticos unà semper intrà cerebrum concurrere æstimatos, nedum illic universim, sed neque etiam quovis modo illos coïre, frequenter repererint, in hominibus licèt unà ambobus oculis dum viverent unicè prorsus objecta cernentibus; sed neque unquam adinvicem flexos: immò ab oculi cujusque orbita, ad suam usque originem in anteriore videlicet basis nervorum parte, in longum separatim rectissimè tensos. Hæ etenim peritiorum Anatomistarum observationes, nervorum Opticorum concursum hucusque ad unicam ambobus unà oculis visionem probandam notum, nedum simplici contiguitate, sed etiam perfecta substantiæ coalitione stabilire nitentium, opinionem prorsus abjiciendi, ansam præbuere: eapropter certè, quia subindè aliquando inter cerebrum quoddam dissecandum, Opticorum alter paralisi extenuatus, atque in tota sua longitudine exsiccatus, alteri licèt eodem in præfato loco concursus contiguitate

guitate adjunctus fuerit repertus. Et reverà, jam in causa fuere Experimenta hæc nova, cur doctiores Perspicaciores, atque rerum naturalium peririores, præfatam ut plurimùm inter dissecandum occurrentem nervorum opticorum contiguitatem, ad unicam visionem efficiendam nullatenùs pertinere animadverterint, ac statuerint: sed variis quibusdam longè diversis usibus apram, illam potissimùm ad sustentandos eo loci nervos opticos inservire: hac quippè sphenoïdis basi ideò communiter illis concessa, ne certè mollis ac delicata eorum substanria proprio suo pondere oppressa, aliquando relaxari contingeret; ipsa frequenter inter dissecandum experientia comprobante, nervos opticos disrumpi, & ad suam usque originem illos idcircò simili absque periculo insequi, difficillimum esse.

Opticorum nervorum concursus ad os sphenoïdon in cerebro, ad unicam ambobus organis visionem efficiendam, utilis non est.

En igitur quo modo interni hujus concursus ejusdem rationis partium ambarum objecti imaginum, realiter in Retinis ambabus separatim depictarum, qui nihilominùs unicam duntaxat objecti visivæ facultati ideam deferant, Experimenta hæc nova, abstrusa, ac difficilia nequaquam explanaveriut, quin potiùs vice versa, opticorum nervorum juxtà antiquæ Philosophiæ placitum, contiguitate posita, id fieri nusquam posse perspicuè probando, concursum hunc præfatum intellectui abstrusiorem, atque proinde captu difficiliorem multò effecisse constat: quandoquidem hæ ambæ objecti picturæ intrà suum quæque organum actu separatæ, realiter subsistunt; & nihilominus experienria testante in unicam illas coalescere sit necesse, ut è duabus, in cerebro unica exactissimè fiat. Aliter namque, quo modo separatim in ambobus organis depictum realiter existit, ratione eadem anima ipsa duplum necessariò illud objectum cerneret. Ubi igitur, & quovis modo intùs in cerebro partium similium ambarum objecti picturarum coalitio, seu adunatio ista fieri queat, quippè cùm à Philosophis simpliciter conjici, at nullatenùs solidè valeat determinari, hîc abstrahendum censeo: hujus verò necessitatem interioris concursus hîc evidentissimè demonstrasse sufficiat. Quòd jam ad concursum alterum videlicet externum attinet, cùm, ut præmisimus, merè opticus sit, atque propterea nobis hîc potissimùm competat, de eo in sequenti capitulo remittimus agendum.

Ambarum imaginum objecti in duabus Retinis depictarum, necessarius concursus, qui in cerebro advenerur, ne visio duplicata contingat.

CAPUT XI.

Posito amborum Visionis Axium concursu in eodem objecti puncto, Visio ambobus unà simul organis naturaliter, ac necessariò unica est.

Natura sensuum organa duplicia esse voluit, ut duplicata actione, eorum virtute adunata, validiores sensationes efficeret.

CUM uno eodemque cieri motu, frustrà nihil agentem duobus simul oculis noto universim experimento naturam dedisse constet; immò ambos unà continuò ejusdem rationis conversione apertos, contemplatum objectum versùs oculos contineri: ipsam non ideò certè qui sibi vicissim duntaxat supplendo alternatim officio funganrur; sed omninò ad coagendum, atque pariter simul in eosdem communes actus concurrendum, externorum sensuum organa combinare voluisse, hoc uno eodem Experimento luce clarius indicatur. Enimverò palàm est, verbi gratia, nisi visus instrumenta naturaliter simul officio functura forent, sed successivè tantùm visura essent objecta, profectò oculorum altero actu objectum cernente, alter nihil interim videndo & apertus, & in objectum omninò frustrà foret directus. At rursùm nihilominùs ipsa rationi certè consentanea experientia comprobante, hominem nimirùm constitutionis sanæ, atque oculorum perfectæ conformationis, objecta sibi directè intervallo & situ qui optimè videri queant proportionata, alterum consultò oculum aperientem, nequire objecta non videre certum quàm quod certissimum est. Hunc eundem igitur ambos simul dedita opera oculos aperiendo, vel unum idemque objectum, vel diversum ambobus simul oculis cernere necessum est; sed diversum nequaquam objectum tunc videre visione distincta & perfecta, sicut in capite 2. demonstravi, atque experientia cunctis nota certissimè testatur: unum igitur idemque objectum, hominem hunc duobus tunc simul oculis contueri evidentissimum est; actis nimirùm motu præfato sibi communi, quo simul semper illos probavimus in idem objecti punctum ferri: at quandoquidem oculi ambo cùm uno eodemque motu naturaliter sint lari, atque continuò objectum versùs, unà necessariò æqualiter conversi, consequenter etiam unum & idem objectum unà simul aperti, videanr necessum est. Patet profectò, quòd natura intellectui nostro mediis sensibus, facultatem suam sincera ratiocinatione

Suprà in capite 2.

exercendi materiam subministrando, imaginem objecti capropter super cujusque organi Retinam separarim depingendo, hac ejusdem figuræ duplicatione, unius objecti ideam animæ nostræ duplicem nequaquàm, sed validiorem expressionem, nimirùm juxta tritum Axioma, suarum similium partium adunatione perfecta vim ejus reduplicando, qui è duabus discretis, unica, sed acerrimè vivida, validissima nempè, sed simplicissima objecti fiat impressio; sicut primigenium in se naturaliter objectum unicum est.

Concursus interioris partium ejusdem rationis ambarum objecti imaginum à duabus Retinis separatim exceptarum, cùm ejus loci in cerebro abstractione, per totum ferè præcedens capitulum necessitudinem demonstravi, qui tamen eundem esse, non sine aliqua verisimilitudine præsumi posset, in quo nervi omnes concurrendo originem habere comperiuntur: quippè cùm sensationes cunctæ à solis nervis fieri constet. Palàm est enim ipsas ibi sensationes ab easdem efficientibus nervis, in quodam veluti communi sensu concurrentibus, reciprocè referri posse. Superest jam alterius, nempè externi, in objecto concursus necessitatem pariter demonstremus; hoc est, adunationis earumdem objecti picturarum similium partium extrà cerebrum, quas experientia in ambobus organis separatim exhibet. Ad hoc autem, specialiter animadvertendum est, quòd objectum intuitum cùm in se unicum sit, ideò tamen in cujusque oculi Retina separatim depingitur, quia radii ab iisdem punctis cunctarum suarum partium missi, in suo progressu ex natura suæ radiationis à centro videlicet, ad circunferentiam se ab invicem elongando, aliqui semper pari modo dispositi, in qualibet cujusque oculi pupillæ apertura reperiuntur; qui consequenter similes intrà quemque, similiter deferunt species, atque ibi etiam eapropter idem pari modo depingunt objectum. At radii illi ab iisdem punctis earundem partium objecti egrediendo, à quibus in his cujusque Retinæ picturis terminantur, se divergentes illic deferunt: igitur è contrario, versùs eadem puncta quibus in objecto terminantur convergentes existunt; ideoque illic consequenter concurrunt. Sed radiis cujusque punctorum homonymorum istas ambarum Retinarum imagines separatim formantium, in homonyma sua objecti puncta, quod unicum est, concurrentibus; jam præfatas ambas interiores picturas hoc eorumdem radiorum suorum concursu, in idem à quo mittuntur objectum necessariò coalescere, atque exactè adunari palàm est. Consequenter igitur, concursus iste seu partium homonymarum

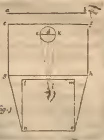
Ambarum objecti expressionum in ambabus Retinis effectarum concursus extrà cerebrum, necessarius.

harum imaginum internarum, cum exterioribus homonymis sui objecti partibus adunatio, naturaliter, ac necessariò, nisi unicam realiter objecti repræsentationem, efficere nequeunt. En profectò qui externi hujus ambarum objecti picturarum in quolibet separatim organo expressarum, concursus necessitas probatur. Jam qui concursus iste efficiatur, in sequenti capitulo opticè explicatur.

CAPUT XII.

Qua ratione cunctarum ejusdem rationis, seu similium, ambarum imaginum internarum objecti in duabus oculorum Retinis depictarum, adunatio seu concursus fiat; cum similibus vel homonymis, proprii illarum objecti partibus externis, adeò quòd una duntaxat facultati visivæ, objecti ejusdem simplicissima repræsentatio fiat.

TRITUM igitur imprimis, & nihilominùs ab Opticis demonstratum, eapropter prænotare lubet; putà lineam rectam perpendiculariter visam, ad punctum reduci.


fig. 1

Sit *a b* linea recta directè objecta, vel perpendiculariter altero suo extremo, ab oculo *b* intuita; in punctum *a*, tota ejus longitudo coalescere ei videbitur; ita ut oculus *b*, nihil prorsus de ejus longitudine, sed unicum duntaxat *a* sui fluxus punctum percipiet: quia cùm hæc linea *a b* nulla ex parte sit inclinata, nulla etiam ex parte quidquam de ejus longitudine, ab oculo *b* percipi potest: vel certè undequaque æqualiter videnda est, quod fieri est impossibile.

Secundò notandum præmitto, oculum ad circularem aperturam admotum, ita ut ejus pupillæ centrum cum hujus aperturæ centro exactè conveniat, circulare spatium per illam visurum, basim videlicet Coni cujusdam visualis, cujus Axis, cum Axe totius visionis, per centra pupillæ, cunctorumque oculi humorum, ad meditullium usque fundi Retinæ perpendiculariter, vel ad angulos æquales defertur. Sint duo plana *e f g h*, *l m n o* parallela,

parallela, super plano *g h n o* perpendiculariter elevata, in quorum minore *l m n o*, fiat apertura *i* rotunda, ad cujus centrum oculus appositus in alterum per illam planum *e f g h*, ex adverso oppositum respiciat, circulare in eo spatium exempli causa *d*, percipiet diametri *c k*, distantiæ inter utrumque planum interceptæ amplitudine proportionatum. Enimverò sicut puncta *c*, & *k*, plani *e f g h*, circularis hujus spatii diametrum terminantia, ab oculo *i* videntur; idcircò, quia eorum quodlibet ad illum unum mittit radium *c i*, *k i*, juxta oram aperturæ *i* plani *l m n o*; cætera cuncta ejusdem circunferentiæ puncta suum etiam quodque ad illum pari modo radium mittunt: qui radii directum simul conum laterum nempè ambo inter plana parallela æqualium, atque consequenter cujus basis *d*, omninò circularis existit.

Fundamentis his positis, jam demonstro primò, tempore eodem, per suam quemque aperturam, eodem ab invicem centrorum pupillarum intervallo distantem, ambos oculos unum idem punctum, ut par est, qui perfectè videatur dissitum, illud unà simul perfectè visuros fore.

Qua ratione ambarũ imaginum objecti in retinis ambabus depicti, partes similes extrinsecè unà concurrunt.

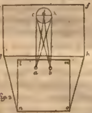


fig. 2

Stante igitur eadem præcedente Machina, in minore ejus plano *lmno*, ambæ circulares *a b* fiant aperturæ, sicut centra pupillarum ab invicem dissitæ, oculorum per illas punctum idem *d*, plani *e f g h*, præfato *l m n o* paralleli, qui optimè videri queat dissitum unà intuentium, punctum illud *d*, (quod ab utroque simul oculo æqualiter dissitum suppono) in eorum pupillarum centra *a*, *b*, pares ambos pariter radios mittet, *d a*, *d b*, perpendiculariter vel ad angulos æquales in illa incidentes; eapropter, sicut in capitulis 3. & 4. primæ hujus sectionis demonstravi, quia ambo semper unà simul oculi pari motu ipsis communi, qui opus est naturaliter objectum versus convertuntur, ut suum quisque radium *d a*, *d b*, directè excipiat. Igitur per primam hipotheseωn præmissarum, ambo hi radii *d a*, *d b*, quippè hac in figura linearum rectarum instar perpendiculariter perspecti, à suo quisque oculo *a*, *b*, ad unum idem punctum reducti videbuntur, *d* nempè, plani *e f g h*, à quo ipsi ambo radii ad illos directè mittuntur: Atque ambo consequenter oculi per suam quisque harum separatim aperturam *a*, *b*, unà simul necessariò illud idem punctum *d*, quantùm perfectè potest, intuebitur.

Secundò, ex secunda hipothesi præmissa, hac in præsente figura veluti anteà in prima, oculum quemque circulare spatium *c k*, in plano *e f g h*, separatim cernere perspicuum est, quod est basis coni optici directum *d* punctum pro centro habentis, quod idem ad illorum quemque separatim directum *d a*, vel *d b*, radium mittit. At quandoquidem totum istud circulare spatium à quolibet separatim oculo cernitur, atque ejus centrum illud idem punctum *d* esse, sit demonstratum: Consequenter igitur oculi ambo *a*, *b*, unà simul in præfato situ aperti, unà etiam simul hoc idem circulare spatium *c k*, nedum unicè ac perfectè circulariter circunscriptum, immò etiam cenrrum ejus esse illud idem punctum *d*, ut realiter existit, videant est necesse. Iisdem igitur de causis ambo oculi *a*, *b*, eodem in situ aperti, circularis ejusdem spatii *c k* partes cunctas, unà simul ut sunt realiter, unicas necessariò intuenrur. Sed consequenter denique totale objectum, in toto hoc eodem circulari spatio *c k* contentum, perfectè unicum, ulla nimirùm absque duplicatione perspicient; quo modo certè in ultima quæstione sectione 5. Dioptrices partis primæ exposui: Per recursum videlicet facultatis visivæ super Axes opticorum cujusque penicillorum, instanti eodem quo homonymarum objecti partium species ad denominationis ejusdem Retinarum partes amborum oculorum applicant. Quod idem in prioribus capitulis demonstravi, ac passim in cæteris ejusdem hujus sectionis certissimis pariter atque evidentissimis experimentis confirmavi. Quì igitur facultas visiva per radios ipsos in Retinis ambabus objectum depingentes recurrendo, eodem penè temporis momento singulares certè binos effectus in ipsa visione producat, ex hac demonstratione perspicuum est: Alterum nempè sibi ipsi recto naturali situ, quam illic inversam depinxerant; quo modo certè in Dioptrices loco allegato demonstravi, objecti imaginem restituendo. Alterum verò, è duabus objecti imaginibus illic ab ipsis radiis separatim depictis, unicam simplicissimam efficiendo, suarum videlicet ejusdem rationis partium perfecta conformitate, ab ipsa in ambabus Retinis reperta, cum ipsis eas emittentibus homonymis realibus objecti partibus, præfato certè admirando concursu exactè adunando. Posito igitur amborum visionis Axium in unico objecti puncto concursu, (quem nihilominùs naturaliter necessarium probavimus) visionem ipsam ambobus unà simul oculis & naturalissimam, & necessariò perfectissimè unicam fore evidentissimum est.

Effectus ambo singularis considerationis, à facultate visiva eodem temporis momento producti.

PARS PRIMA.

SECTIO SECUNDA.

In qua pleræque opiniones adversæ refelluntur.

CAPUT I.

De opinione Gassendi super Axium Visionis concursu.

SOLITUDINE mea vulgarium minùs nisi rarò librorum mihi facultatem concedente, certè cui Gassendus de magnitudine solis humilis, & sublimis, titulum fecit; si paucis abhinc, imo fortuitò ad manus pervenire contigerit, mirandum non est: sed profectò ad rem hoc in opusculo à me expositam, quæ in libro præfato demirer, etiam omninò præter mentem meam ausim dicere, reperire fuit: neque enim fateor, unquam persuasum habuissem hominem Philosophum, Mathematicum etiam fama clarum, sua se adeo existimatione præoccupatum prodidisse, qui contra evidentiora totius Optices principia, contra Doctissimorum ad quos rescribebat, amicorum, probatissima placita; sed contra veritatem ipsam, à nobis in præcedentibus lucis quasi characteribus exaratam, atque quam quid unquam evidentissimè demonstratam, aniles prorsus ac futiles, solido ullo absque fundamento gratuitò comminisci opiniones: Immò acriter (verbis certè, non rationibus) defendere præsumpserit. Primò nimirùm, nisi continuò parallelè, ambos oculos aliter unà simul moveri nequire. Secundò, ambos Visionis Axes, in objecto coïre nunquam posse. Tertiò, idem objectum, unà ambobus oculis nusquam contueri; sed altero duntaxat oculo, alternatim videri, &c.

Certè hujus genii sum fateor, qui ut in præclaris ac pulchris adinveniendis summè delector, atque ingeniosos utilium curiosorum inventores intimo mentis affectu amplector; à critica omninò aversor; criticosque ut plurimùm, nempè garrulos, verbis, non rationibus contentiosos sperno: veritatem nihilominùs

mihi notam certè non defendere nequeo, qui à recto aberrantes, quem absque discretione sequerentur errorem prodere, immò auctorum nominatorum, fama ductorum, vel etiam opinione nimia seductorum; quippè illos in re alicujus momenti quandiu contradictum eis non fuerit, erraſſe nequaquam ſuſpicantium; ſed cæcutientium more incautè ſectantium errores, teneor prævenire. Igitur quam hoc in opuſculo expendere intendo, ipſa à me materia, Auctoris hujus opinamenta ſuperiùs ſpecialiter expreſſa, exigit falſa demonſtrem: atque eapropter, genuinis ipſamet hîc certè ſui auctoris verbis refero, *ex Epiſtola ſua ad clariſſimum virum Fortunatum Licetum, articulo 17.* [1] *Unum adjicio, quod videri παραδοξικώτατον poſſit, nempè eandem rem, ab homine eodem, in eadémque diſtantia, ac in eadem lucis, aut umbræ affectione viſam, poſſe majorem, minorémve, ſi oculo uno, quàm ſi altero ſpectetur, videri.* [2] *Et quantumcumque ille nitatur, fieri non poſſe, ut eandem rem utroque ſimul oculo diſtincta viſione conſpiciat; ſícque oculo pluſquàm uno, aperto licet altero legas.* [3] *Fortè an minus mirabere, rem eandem, oculo utrique, inæqualis eſſe magnitudinis: ſi ut manuum, aurium, aliarúmque geminarum partium inæquales vires experimur: (ea enim ſemper valentior eſt, quàm naturæ ſponte, & nihil cogitando priorem apponimus, admovemus, &c.) Ita perſuaſus fueris poſſe oculis à natura, inæqualem eſſe vim; (quæcumque tandem fuerit Ariſtotelis hac de re opinio) poſſéque adeo alterum majorem habere, aut amplitudinem pupillæ, aut convexitatem cryſtallini, aut concavitatem Retinæ, aut quidpiam aliud hujuſmodi; unde magnitudo non eadem appareat.* [4] *Poſſum ipſe certè de me, oculíſque meis teſtari, qui dextro oculo res video, nonnihil quidem obſcuratiores, ſed majores tamen, quàm ſiniſtro, quinta proximè magnitudinis parte. Quod caſu demùm adverti, cùm in librum intuens, factoque, oculi ſiniſtri conſtrictu, dextro legens, characteres deprehendi ſenſibiliter majores, quàm viſi mox fuiſſent.* [5] *Id, inquam, minùs mirabere: at nonne obſtupeſces magis, nos altero tantùm oculo videre, & aperto licèt oculo utroque, non niſi uno tamen legere; ac præſertim, cùm id videatur non adverſari experientiæ modo, ſed repugnare etiam communi Opticorum effato, de Viſionis Axibus coëuntibus in re viſa. Enimverò, rem mihi ſaltem experiri uſu venit, caſúſque mox expoſitus primam experiundi occaſionem fecit:* [6] *Nimirum, ſponte ipſa naturæ ac nihil advertendo ſiniſtro lego oculo, quo characteres minores quidem, ſed clariùs tamen intueor; dextro oculo neque magnitudinis, neque obſcuritatis, quicquam adhibente. Cùm volo autem opera data dextro oculo legere, tum mutari illius ſitum ſubſultu quodam ſentio, ac tum characteres percurro, illóſque majores, obſcurationéſque contueor; ſiniſtro neque parvitatem, neque claritatem ullam conferente. Inſinuavi autem me loqui de Viſione illa, quam diſtinctam vocant, ſeu ad quam Viſionis Axis terminatur:*

Vulgaria ingenia Auctorum ſibi probatorum falſa, ut vera indiſcriminatim placita, cæcutiendo ſectantur.

terminatur: alioquin enim, ut experimur, præter rem directè pupillæ objectam, diſtinctèque viſam, plura circunſtantia videri confusè, uno, eodemque oculo; ita aperto oculo utroque experimur, res in utrumque obliquè incidentes, videri Viſione confuſa. Quare, & rem ita propoſui, ut eam declarare lectione voluerim, quæ non niſi diſtincta Viſione peragitur; Axe oculi ſucceſſivè in alios, alioſque characteres priùs confusè viſos, directo. [7] *Id autem mirum, oculorum Axes ita eſſe comparatos, ut uno intento, alter relaxetur; uno agente, alter otietur: nec uterque ſimul intendi, agerèque valeat, ut relaxari ſimul, & otiari poteſt: quemadmodum conſtat, dum aperto, & in librum converſo oculo utroque, ſcripturam duntaxat confuſam videmus, characteres verò non diſcernimus.* [8] *Non poteris fortè, Vir eximie, eadem legendo experiri, & maximè quidem ſi exigua ſit oculorum diſparitas: ſed provoco te non ad rationem modò, ſed ad alia etiam ſenſibiliora experimenta. Rationem duco ex parallelismo motus oculorum, is enim facit ut demirer, quì Optici non adverterint impoſſibilem eſſe, quam deprædicant Axium coïtionem. Expirimentum non longè peto; quæſo te enim ſolummodò, ut in naſi tui ſummitatem reſpicias, & animadvertes te ſimul oculo utroque non poſſe illam conſpicere, ſed altero ſolùm; atque ita quidem ut poſtquàm dextro videris, ſubſultum quendam experiare, ut videre ſiniſtro poſſis.* [9] *Et quo modo certè fieri poſſe putes, ut naſum dextro reſpiciens, naſum quoque ſiniſtro videas, quem abducis prorſus à naſo? Id ſcilicet, quia propter motum oculi utriuſque conjugatum, & parallelum, fieri non poteſt, ut Axis dextri verſus naſum convertatur, quin Axis ſiniſtri flectatur verſus aurem ſiniſtram.* [10] *Itaque ſi Axes non poſſunt in ſummitate naſi coïre, quid eſt quòd putes coïturos in libro paucis digitis remotiore? Quòd ſi non coëunt, vides ſanè alterum tantùm dirigi in eam libri, ſeu mavis versùs partem quam legis.* [11] *Ut verò neque in libro, neque remotiùs coïre, ſed perpetuo parallelismo, quanta eſt ſeu diſtantia, ſeu obliquitas oculorum ferri, experimento aſſequare, defixum quæſo baculum habe, & nonnihil ſemotus in eum inſpice. Etenim clauſo oculo dextro, videbis illum obtegentem certam partem parietis, alteriuſve rei ultra conſtitutæ; & clauſo ſiniſtro, agnoſces obtegentem aliam, intercepto ſpatio parallaxi dicto. Apertum poſteà utrumque habe; & ſi Axes quidem in objectum coëant, neceſſe erit baculum videas aut utramque ſimul partem, aut parallaxeos medium obtegentem.* [12] *Porrò neutrum eveniet, nam medium quidem nunquam tegetur; partium verò altera ſolùm, ea nempè in quam oculum magis intentum habueris; cùm experturus aliundè fueris, te utrumque ſimul intendere fruſtrà. Ex quo fit, ut ſponſorem me Bombardario ſim præſtiturus, non aberraturum à ſcopo, tametſi oculum utrumque apertum continuerit; quippè qui uno collineans, contendere ſimul alterum non poſſit, ſecus ac vulgò exiſtimant.* Hæc ipſa ſunt Gaſſendi verba loco allegato, quæ hîc afferre non piguit, ne Lectori aliundè ea requirere tædio ſit; atque una opera, rationes

utrimque, ut & experimenta, quæ hac in reliqua primæ partis Sectione secunda oppono, conferre faciliùs possit.

CAPUT II.

Visus organum permultis esse defectibus obnoxium, & de iis, quos Gassendus ipse, in proprio suo visu specialiter prænotavit.

DOCTI curiosi, qui aliquando inter dissecandum oculum, certè non sine magna ac pari mentis delectatione, & stupore, omnes & singulas nobilissimi visus organi partes sedulò observarunt: nervos opticos, meatus nempè, per quos cùm oculis, cerebrum visivos spiritus; vicissimque cùm cerebro objectorum species oculi communicant; nervos motorios, illorum intra ophthalmicos musculos, ad oculorum motum, fibrarum insertiones; iis, quaquaversum oculorum motus; multiplices oculi tunicas, stupendo naturæ artificio compactas, humores limpidissimos, aqueum, crystallinum, vitreum, suo quemque tenuissimo ac pellucidissimo vase contentum, &c. Defectibus certè sive naturalibus, sive accidentalibus, propemodùm infinitis exilium adeò, subtiliumque tot partium, oculorum conformationem exquisitissima coadunatione constantem, quam quid unquam obnoxiam esse, nequeunt nescire: Atque consequenter, quo modo ut exquisitissimum ab ipsa natura intentum producant effectum, perfectam videlicet visionem, necessariò requiruntur; omni ex parte perfectè conformatos oculos reperire, difficillimum esse. Optica, de qua nunc agere animus est, sanum, sicut optimè conformatum oculum supponit; Medicinæ namque, ut & Medicorum est, oculorum mederi infirmitatibus, & ipsas eorum ægritudines recensere: qui igitur illas, dari ipse probem, præsentis Dissertationis status id unum duntaxat jure à me exigit: Et in hoc certè dicam, infelici quadam felicitate potiorem me exhibeo; qui post expertissimum Auctorem proprio etiam suo periculo id probantem, loquor: locis videlicet ipsius præallegatæ narrationis, his à me consultò characteribus 1, 2, 3, &c. sic annotatis: quippè qui summa cum ingenuitate, visus ipse sui defectus ibi aperire non dubitat. *Dextro oculo*, inquit, *res video nonnihil obscuriores, sed majores, quàm sinistro.* [1] *Nonne obstupesces, nos altero tantùm oculo videre? Enimverò, rem*

mihi saltem experiri usu venit. [1] *Quantumcunque*, &c. (ait) *fieri non poterat, ut eandem rem utroque simul oculo, distincta visione conspiceret* [2], &c. Hæc profectò visus depravatissimi vitia sunt singulari digna consideratione, quorum (ait Auctor) *causæ esse possunt, aut nimia pupillarum dilatatio, aut excedens crystallini humoris convexitas, aut capacitatis Retinæ disproportionata concavitas*, &c. Quod jam ex enumeratis ab ipso Auctore aliqua partim saltem, causa esse potuerit, cur vitioso adeò visu laboraverit, non inficior; at genuinam, ut opinor, tot sui visus defectuum nequaquam attigit causam, quippè qui quantùm cunctis perpensis, conjicere licet; & à natura minimè fuere inditi, sed pravo ac diutino quodam habitu contracti; serò quidem ac formata jam consuetudine animadversi. Certè qui Gassendum non viderunt, fama saltem atque operibus, illum ignorare nequivere; qui apud Doctos & Philosophi, & Astronomi hujus ævi celebris, jure nomen est adeptus. Hinc sanè studia, lucubrationes, lectiones ferè continuas, senescenti viro, visus aciem hebetasse nemo prudens atque expertus non judicaverit. Sed à fortiori, qui ejus potissimùm in Astris observandis sedulæ assiduitatis rationem habuerit, si vehementem ipsam sex unà simul oculi musculorum tentionem, tonicam à Medicis nuncupatam, qui ne dum diutissimè, sed contentiosè ut ita dicam ad similia objecta contemplanda fixentur oculi (ut optimè norunt Experti) absolutè necessariam, quis cogitaverit. Si alterum separatim oculum moveri nequaquam posse, sed cùm naturaliter uno eodemque duntaxat motu ambo simul oculi cieantur, ambos proindè idem objectum versùs, oculos eodem semper modo se habere necessarium esse, quantumvis uno clauso, altero solùm actu intueatur. Si consequenter, inquam, præfata necessitate Auctoris nostri oculos continuò æqualiter simul, hac eadem violenti tonica tentione per totum id frequentissimarum diutinarumque observationum tempus, fixos penitus remansisse consideretur; certè oculorum musculos eapropter aggravatos, violentem hanc tonicam tentionem ad speciales cæterorum motuum actiones primùm rigidos quasi, atque demùm minùs aptos effecisse: ideoque vicina videndi objecta ferè desuetudine, vel potiùs diffitissima cælestia nempè, consuetudine contemplandi, ad convergendos unà oculos qui vicina contueri possent objecta; rationi atque experientiæ dabitur, prorsùs tandem inhabiles evasisse. Hoc idem certè omninò est, quod in sua Ophthalmographia astruit doctus Plempius: *Oculorum contortio* (ait) *non nisi musculorum ope laboriosè perficitur, quare sequitur eam fatigatio; & quò major illa fuerit contortio, eò major fatigatio ac labor: deprehendimus autem non eandem omnibus inesse* Ophthalmographia lib. 4. problemate 11.

oculos contrahendi facultatem, sed quibusdam longiorem, aliis breviorem terminum à natura positum esse; quo propiùs adducere oculos nequeunt: prout scilicet ad magis, vel minùs propinquam Visionem, se assuefecerint. Porrò in ambobus ejus oculis disparem aperturæ uveæ amplitudinem, quatenùs inæqualis etiam quantitatis, ac nitoris, ambobus separatim, ac vicissim oculis, unum & idem objectum cerneret, effecisse non negaverim: sed post primigenium sive naturalem, sive accidentarium sui visus defectum, quæ tantæ hujus suarum pupillarum disparitatis fuerit causa, cùm illam nisi perfunctoriè satis non attigerit, fatendo videlicet vegetiorem se multò sinistrum oculum, dextro habuisse; sinistroque solùm (ea videlicet naturali ratione, quam allegat numero 3.) nihil cogitando videre, certè conjici potest; nempè in astris maximè observandis, frequentissimus sinistri oculi usus: immò per monoculare diopttricum (quod nihilominùs propter casus insolentiam præcavendam, apprimè omninò notandum venit) quo nimirùm cùm lucidiora atque fulgentiora experiretur objecta, quàm quæ oculus ferre posset, ut ea exquisitè contuendo ex vero exactiùs delineare, ac depingere valeret: excessum tamen fulgoris objecti importunum, nisi pupillam quasi nictitando, prout poterat arctaret, ab oculo arcere nequibat; quo unico modo sibi tunc noto, fiebat sanè, ut paucioribus radiis, ac proindè suaviùs parumper objecti speciem excipiendo, faciliùs sustineret; sed vice versa, huic restrictioni pupillæ oculi sinistri assuefactus, jam necessariò fiebat (ut in Dioptrica demonstravi) quòd per strictiorem hanc pupillæ aperturam, quæ quidem exquisitiùs & distinctiùs sinistro oculo, per radios quippè unitiores juxtà tritum axioma, atque idcircò directiores; & per species nitidiores ac fortiores, nempè lumine externo minùs dilutas, objecta cernendo; profectò exindè sub minori angulo, & consequenter etiam minora videret. E contrario verò, dextri oculi usu quasi neglecto, quantò certè usu frequentiori sinister invaluit, tantò ratione opposita, dextrum debilitari atque emarcescere necessarium fuit; paulatimque & uveam ipsam rigescere, adeò ut ejus apertura plus justo extenta, temporis lapsu rigida prorsus, atque inflexibilis constiterit: & hæc ipsa profectò genuina ratio est, ob quam majora dehinc dextro oculo, majori nempè sub angulo, per extentiorem hanc pupillæ aperturam, ac vicissim dilutiora, atque obscuriora objecta viderit: eò nimirùm, quòd ipsa facultas visiva minùs esset unita, & externa luce species etiam visuales in ipso oculo opprimerentur. Tot igitur defectuum visus Auctoris nostri proprio suo calculo enumeratorum, hæc ipsissima causa est, quæ certè, ut par est, exactè

1. parte, sectione 2. ad axioma 23.

exactè considerata, nullus ampliùs remanet demirandi locus, illum ambobus oculis unum idem objectum vicinum, quantumvis niteretur (ut numero 2. fatetur) videre nòn quivisse: qui remotissima duntaxat objecta cernendi, inveteratissimum habitum contraxerat, luminosa potissimùm, quæ delicatissimas organi partes, nimio suo splendore vehementiùs afficere solent.

CAPUT III.

Parallelismus amborum visus Axium ab Auctore isto imaginatus, depravati sui visus defectibus perperàm fundatus.

TOT jam defectuum visus proprii ab ipsomet Auctore nostro, enumeratione atque adeò sincera recognitione peracta; miror certè, unico illum visus depravatissimi testimonio, veritatem ratione, experientia, cunctorumque Opticorum auctoritatibus comprobatam (Quòd nempè ambo Visionis Axes in uno eodemque semper objecti puncto coëunt, atque consequenter, quòd sani oculi objectum versùs, unà semper necessariò sunt conversi, quocumque distet intervallo; ut omni semoto obice, pupillarum centris directè ambos Axes quo requiritur modo ad visionem perficiendam, excipere queant) notionem inquam naturalem, falsi nihilominùs arguere, immò convincere præsumpsisse, neque contrarium formaliter asserere fuisse veritum; nempè numero 5. nos altero tantùm oculo videre; & aperto licèt oculo utroque, non nisi uno tamen legere. 7. Oculorum Axes ita esse comparatos, ut uno intento, alter relaxetur; uno agente, alter otietur; nec uterque simul intendi, agereque valeat; ut relaxari simul, & otiari potest. Quæ sua opinamentà postquàm (ut sibi videtur) privatis experimentis clarè satis probaverit, (quæve certè ab ipsis depravatissimi sui visus defectibus jam ex propria sua recognitione prænotatis, alia non sunt) sensibilioribus nunc, atque universim notis ea confirmare intendit; rationem (ait numero 8.) ducendo ex parallelismo motus oculorum, ut hinc demiretur qui Optici non adverterint impossibilem esse quam deprædicant Axium coïtionem: quod ut dubitantibus persuadeat, illos solummodò rogat ut in nasi proprii summitatem quisque respiciat; & animadvertent (inquit) se simul oculo utroque non posse illam conspicere, sed altero solùm, &c.

His positis, sic ratiocinatur numero 9. Quomodo fieri posse putatis, ut nasum dextro respicientes, nasum quoque sinistro videatis, quem abducitis prorsus à naso? id scilicet, quia propter motum oculi utriusque conjugatum & parallelum, fieri non potest ut Axis dextri versùs nasum convertatur, quin Axis sinistri flectatur versùs aurem sinistram, &c. Et numero 10. Si Axes non possunt in summitate nasi coïre, quid est quòd putetis illos coïturos in libro, paucis digitis remotiore? Quòd si non coëunt, videtis sanè alterum tantùm dirigi in eam libri partem, versùs quam legitis, &c.

Hîc certè ab re, perpetuum amborum oculorum motus parallelismum nobis Auctor iste supponit, quo itidem intentum sibi Visionis Axium parallelismum queat statuere; gratis namque finxit ac supposuit, quod realiter existere, atque solidè probare debuit: neque enim, nisi facetè supponit illud, in quod fundat experimenta, quibus quod supponit probare intendit: *Axes per centra pupillæ, & humorum oculorum transeuntes, naturali quiete parallelos esse*, quosdam Opticos, quorum etiam sententia mihi probatur, admittere haud ignoro. At indè Auctor iste perpetuum suum fingendi parallelismum, ansam arripere nullatenùs potuit: enimverò specificando (naturali quiete) ex hoc suo parallelismo omnem naturalem motum illos formaliter excludere, atque consequenter, de quo hîc loquuntur Axium parallelismum actuali Visioni nùllatenùs inservire palàm est. Secundò, simile adhuc ab Auctore isto figmentum gratis hîc ut priùs, quippè ulla absque demonstratione datum adnoto: nempè, Axium altero, qui objectum videatur intento, alterum eodem tempore relaxari, & otiari. Etenim sicut positivis ac sensibilibus experimentis, in 2. 8. & 9. sectionis primæ capitulis probavi, ambo oculi sani, liberi, & actu aperti, naturaliter sunt in actu videndi; atque (cæteris paribus) ambo necessariò eodem temporis momento (licèt aliquando arte, atque animi gratia diversum objectum) realiter vident: Igitur si ambo oculorum Axes essent naturaliter paralleli, ut sibi gratuitò fingit Auctor iste, quisque oculus sanus eodem temporis momento diversum licèt, sibi tamen directè expositum objectum consequenter, ac necessariò cerneret; igitur quilibet naturaliter, ac necessariò (cæteris paribus) eodem temporis momento, ambobus oculis separatim duo diversa videret objecta, quod est absurdum, quippè experientiæ prorsus adversum. Tertiò, Axium parallelismum in naturali quiete, de quo cum Keplero præfati sumus, Visioni in quantum efficiendæ, nullatenùs inservire evidenter probo, quod nihilominùs idem Author ibidem apertè exprimit,

In Dioptrica part. 1. sect. 2. ad Axio. 29. cum Keplero itidem in Dioptrica.

Sani ambo oculi aperti qui par est ad videndum, omni semoto obstaculo, non possunt non videre.

ubi postquàm *Axes per centra pupillæ, & humorum oculorum transeuntes (naturali quiete) parallelos esse posuit*, illicò subjungit *(voluntariè verò contorquentur ad propinqua contemplanda.)* Quibus verbis, simul cum experientia clarè ostendit, quòd licèt voluntati organorum visus natura liberum usum, qui nempè iis ad videndum utatur, concesserit; atque propterea, unà simul ea adinvicem motu hinc indè æquali, objectum versùs quantum opus est convertendi facultatem fecerit; quantum videlicet exigit justa suæ distantiæ proportio ad collocanda eo situ pupillarum centra, qui perpetuo ambos Visionis Axes seu radios principales perpendiculares excipiant: cùm aliter, ut capite 4. sectionis primæ hujus primæ partis demonstravi, absque refractione, (quod essentiale est,) cunctos oculorum humores recta penetrare nequirent; neque consequenter perfectam efficere visionem: nihilominùs tamen visus organorum actionem sejungendi, motu quo pupillarum centra tunicarumque, atque ophthalmicorum humorum meditullia, ambas juxtà rectas parallelas constituerentur, voluntati facultatem natura ipsa planè denegavit: Eam certè ob caussam, quia talis parallelismus visioni intentæ penitùs inutilis foret, cùm parallelam visibilium objectorum visioni efficiendæ, nullam veram Optica radiationem admittat, receptissimumque sit apud Opticos Axioma: *Omne objectum sphæricè circumquaque semper, radios emittere*; igitur divergentes. Et re vera, nulla radiationis objectorum visibilium agnoscitur differentia, præterquam quòd viciniora divergentiores; & minùs vicina, minùs etiam divergentes radiós emittant: sed apud Philosophos tritum est: *Plùs, & minùs, non mutant speciem.* Quandoquidem igitur nullum objectum parallelè naturaliter radiare certum est, igitur nec parallelum, ambobus axibus naturam dedisse motum, certum est; qui visioni ab ipsa intentæ prorsus inutilis fuisset. Hunc ergo parallelismum oculorum, immò perpetuum, ab Auctore isto gratuitò fuisse fictum, palàm est. Quartò, musculorum circà ambos oculos similis situs, ac distributio hinc indè nervorum motorum quorum fibræ in iis sunt insertæ, pleraquealia ab Anatomistis observata, nulli certè à natura usui, nisi ad illos ea quæ requiritur proportione versùs objectum videndum unà simul contorquendos, patet fuisse instituta: quod ipsa positiva in cerebri dissectione non obscurè, imò perjucundè probat, dum olosserica fila ad præfatorum musculorum extrema adnectendo, ipsorum ope cunctos ambobus unà oculis à natura ad voluntatis nutum, versùs objecta vicina, vel dissita videnda, motus dari solitos, egregiè imitatur. Et de facto, si motuum distributio quam am-

Cuncta objecta vel plùs, vel minùs, divergentes radios emittunt, ea qua distant proportione.

bobus oculis musculorum ope, omnes ad unum tribuunt Anatomistæ attentè perpendatur, qui certè illos cient motu simpliciter parallelo, nulli reperiuntur; sicut ad illos unà nasum versùs, appositè omninò ac determinatè contorquendos, reperiuntur: & consequenter objectum versùs in qualibet distantia. Hominis namque oculum sex solummodò musculis esse instructum, cuncti ad unum fatentur Anatomistæ: prima, illorum conjugatio, ait Doctus Laurentius, oculos attollit; secunda, deprimit; tertia, nasum versùs illos adducit; quarta, à naso abducit; quinta & sexta, oculos circumagunt, &c. Bartholinus inter recentiores Anatomista celeberrimus, idem omninò astruit: *Musculi* (inquit) *humanorum oculorum sex sunt, quia tot motus; quatuor recti, & duo circulares; primus superior dicitur Attollens; secundus ei oppositus in parte inferiore, dicitur Deprimens; tertius in majori angulo positus, Adducens vocatur; quartus, Abducens dicitur, in latus ad parvum angulum; quintus, Obliquus, per externum oculi angulum, ad superiorem partem ascendit, & deorsum in gyrum movet ad angulum externum; sextus, oculum circumagit, ad angulum internum, &c.* Patet igitur musculorum conjugationem nullam esse, quæ simplici motu oculos parallelè movere possit; multò minùs continuò. Quintò tandem, etsi in tota prima sectione primæ hujus partis, amborum oculorum motum quem Anatomistæ nobis per simplicem tertiæ musculorum conjugationis actionem exhibuerunt probaverim, qui eos nasum versùs unà adducit, ad vicina objecta contemplanda: & quem eapropter Adducentem, immò Lectorem appellant; quia ambos oculos unà adducendi, atque librum versùs vicinum contorquendi, officio præsertim fungitur: nihilominùs tamen, facillimo isto, æquè ac sensibili experimento, hunc motum denuò confirmare lubet: enimverò, si ad cujusvis sanos oculos, ac benè conformatos, in distantia diversa objectum quoddam admoveatur; illicò non sine demiratione, ejus oculorum pupillæ unà ad sese invicem accedere, vel ab invicem sensibiliter ea proportione secedere videbuntur, qua vel accedet objectum, vel notabili distantia recedet. Ad quod profectò appositè, non minùs quàm scitè, Doctus Plempius: *Uno moto oculo, ait, alter simul ad eandem partem movetur; & naturalis sapientiæ professores id ita fieri unanimiter dicunt, ut directa in unum idemque punctum amborum luminum acie, idem objectum in utrumque oculum uno tempore, simili radiorum inflexione ingrediatur; quo una eliciatur Visio distincta: etenim si in diversum punctum singulorum oculorum collineet acies, peribit omnis rerum aspectabilium usura; nam non solùm geminatæ ipsæ apparebunt, verumetiam informes formæ, veluti percipientur indistinctè.* Jam isto amborum oculorum adinvicem motu posito, & nihilominùs luce clarius probato; ipsorum

Laurentius anatomia lib. 3. c. 14. & lib. 10. c. 10.

Bartholinus anatomia lib. 3. de Capite, cap. 8. de Oculis.

Plempius ophthalmographia lib. 3. cap. 4.

ipſorum paralleliſmum perpetuum hîc nobis ab Auctore iſto, gratuitò confictum, ſubſiſtere nullatenùs poſſe, per ſe patet. Primò, quia cum iſto motu, abſolutè incompoſſibilis eſt. Secundò, quia ficto iſti paralleliſmo locum præbendo, motus à nobis cunctis cum Anatomiſtis probatus, quo ambo oculi naſum versùs, tertia muſculorum conjugatione, unà ad invicem convertuntur, prorsùs inutilis remanet: quod omninò abſurdum eſt, (cùm natura fruſtraneum nihil faciat) & nihilominùs experientiis in prima ſectione præmiſſis, formaliter adverſum. Tertiò denique, quia duobus oculis tertiæ præfatæ muſculorum conjugationis ope, naſum versùs ſimul tractis; quo modo experientia illos ad vicina contuenda realiter eſſe probat; intelligentibus patet ambas rectas, juxtà quas tunc centrum pupillæ, atque interna humorum meditullia, in uno quoque oculo conſtituuntur, neceſſariò adinvicem fore inclinatas; igitur, nequaquam parallelas: Igitur conſequens eſt, harum earumdem linearum paralleliſmum perpetuum, hîc ab Auctore iſto præſumptum ullo abſque fundamento, merum eſſe figmentum.

Conſequentia paralleliſmum oculorum perpetuum evidenter, ac neceſſariò, probans eſſe falſum.

CAPUT IV.

Experimenta, quibus Auctor iſte ſuam nititur de oculorum paralleliſmo perpetuo ſententiam confirmare, æquè eſſe falſa; ſicut ſua eſſe oſtendimus ratiocinia, quibus in præcedentibus Capitulis illum ſtabilire præſumit.

QUEMADMODUM cæteros ſenſus nobilitate, & excellentia, ſic omninò viſus capacitate, ac certitudine, longè præcellit: ut cum Philoſophia à ſenſibus intellectum, naturales rerum notitias velit habere; certiores illicò, evidentioreſque, ab ipſo viſu ſenſuum principe, percipere, proculdubiò poſſimus inferre: enimverò, cuilibet pro comperto eſt, quod ſemel quis viſu percipit, hujus perſpicuitate convictus, mordicus tenet. Eapropter certè ſenſibilia, qui præcedentes ſuas ratiocinationes plùs ſatis debiles, corroboret; jam nunc Auctor noſter nobis experimenta proponit. *Provoco te*, ait, *non ad rationem modò, ſed ad alia etiam ſenſibiliora experimenta, &c. Et experimentum non longè peto: quæſo te enim ſolummodò, ut in naſi tui ſummitatem reſpicias, &c. n. 7. & 8* At profectò, ſi Auctor iſte ſuo paralleliſmi motus oculorum figmento, eò uſque deferre voluerit,

Levissima hujus Auctoris admiratio, quæ ipsa demiretur, digna.

ut inde qui Optici non adverterint impossibilem esse, quam deprædicant Axium coïtionem demiraretur: Hîc nónne ipsemet à fortiori, suam certè plùs justo levem, demirationem admirandi nobis occasionem præbet? quippè cùm hoc suum experimentum plerisque de causis, factu naturaliter impossibile esse, ipsemet nequaquam adverterit. Inprimis namque, quin objectum visibile ut intrueri possit patenti visui, omnique obice semoto, exponi necessariò exigat, vel ipsi norunt ignari: sed proprii cujusque nasi extremitas, per respectum ad visum cujusque proprium, certè in opposito extat situ, quippè ipsius cujusque nasi spissitudo, omninò ambobus oculis evidenti impedimento est, ne vel unà simul, vel etiam separatim, ab uno eodemque extremi nasi puncto, (quod ad hoc necessariò exigitur, ut demonstravimus) Axes excipere queant: nasi igitur proprii extremum, neque ambobus unà oculis, neque disjunctim, utrolibet quisquam naturaliter respicere potest. Secundò, receptissimum apud Philosophos Axioma, *sensatum, suprà sensum, non facere sensationem*, nemo Doctus ignorat. Immò, tritum est illud Poëtæ, *est modus in rebus, sunt certi denique fines, quos ultrà, citráque, nequit consistere rectum.* Nasus ambobus oculis vicinior, quo modo exigeretur oculos naturaliter unà inflecti, violentior omnium musculorum motus minimè patitur, qui certè ut par est, quisque unà ad angulos æquales principalem radium à nasi extremo (oculo cuique, vel etiam separatim) obverso, queat admittere: sed re vera sensationem, (ut & cæteræ naturales operationes sunt limitatæ) etiam esse limitatam, quis sensatus inficias ierit? At si sensationes terminis extent arctatæ, igitur & Visio: ut nimio namque dissitum intervallo objectum non videtur, certè neque propiùs quàm par admotum. Proindè igitur palàm est, Auctorem istum haud æquiori jure ambobus unà simul oculis objectum æquo vicinius (velut cuique est nasus proprius) nos non posse videre, in experimentum quivisse proponere; atque objectum plùs justo, & præter visus facultatem remotum; utrumque enim cùm æquè sit impossibile, utraque consequenter propositio, pariter est absurda. Præthereà, dato non concesso, quòd plùs æquo vicinum istud objectum, sua nonobstante vicinitate, ambos nihilominùs Axes in oculos mittat, certè in Dioptrica parte 1. sectione 5. demonstravi, æquo vicinius objectum, sicut nimia elongatione dissitum, idcircò videri non quire; quod radii visorii qui ejus species ad oculos deferunt, ultrà, vel citrà eorum Retinas concurrentes, non nisi separati, & confusè omninò divisi, ad ipsas accedant: ubi homonymorum, cum propriis axibus, radiorum coïtio, penicillorumque visoriorum applicatio, ut indè per-

Stante contrariorum regula, quandoquidem remotiora nequeunt objecta videri, igitur neque viciniora.

fecta eliceretur Visio, potissimùm fieri opus est. Porrò autem, quia æquè altero separarim oculo, atque ambobus unà, æquo propinquius objectum cernere, Demonstratio præallegata impossibile probat: certè nasi proprii extremum, vel altero etiam separatim oculo, ipsum hunc Auctorem, (prout tamen gratis fieri posse supponit) videri potuisse, consequenter nego.

Sed perelegantes inprimis profectò, ab Auctore nostro ex præmisso suo experimento veluti sibi concesso, confidenter eliciras, suprà satis nequaquam illationes demiror: (*Itaque,* ait n. 10.) *si Axes non possunt in summitate nasi coïre, quid est quòd putes coïturos in libro paucis digitis remotiore, &c.* Hìc certè aut exagerare, aut severius quicquam censoria notare virga, mentis meæ non est: plùs satis igitur erit, si de plano, & qua par est ingenuitate, Auctoris præallegatam ratiocinationem à simili duntaxat, absurdam probavero: Quid igitur, quæso, aliud est dicere? (certè Lector judex esto.) *Si Axes non possunt in summitate nasi coïre, quid est quòd putes coïturos in libro paucis digitis remotiore, &c.* Nisi lepidè satis; si scripturam legere non vales, eapropter, quia sit nimio quàm par naso tuo vicinior; quid est quòd legere eam putes, cùm elongaveris eam ad exactam quam exigit distantiam, ut perfectè illam legere possis? Intereà tamen, quasi prima hæc legitima foret consequentia, sibique necessariò concessa, secundam ex illa æquè falsam, certè quàm par confidentiùs multò, illicò elicit: *Quòd si Axes non coëunt,* inquit, *vides sanè alterum tantùm dirigi in eam libri partem quam legis.* Ratiocinationem hanc, omninò quam quæ ab Auctore Philosopho sperare fuisset, Docti sinceri inferiorem multò fateri cogentur: quapropter, ne in ea examinanda diutiùs immorer, en secundum ejus experimentum quo eam solidare intendit, ad trutinam appendo. Jam nunc qui suam hanc ratiocinationem confirmet, ecce novum experimentum nobis proponit: *Ut verò,* ait, *neque in libro, neque remotiùs coïre, sed perpetuo parallelismo quanta est seu distantia, seu obliquitas oculorum ferri, experimento assequare; defixum baculum habe, & nonnihil semotus in eum inspice, etenim clauso oculo dextro videbis illum obtegentem certam partem parietis, alteriúsve rei ultrà constitutæ; & clauso sinistro, agnosces obtegentem aliam, intercepto spatio parallaxi dicto: apertum posteà utrumque habe, & si Axes quidem in objectum coëant, necesse erit baculum videas aut utramque simul partem, aut parallaxeos medium obtegentem: porrò neutrum eveniet, nam medium quidem nunquam tegetur; partium verò altera solùm, ea nempè in quam oculum magis intentum habueris, &c. nn. 10. 11. 12.*

Irrationabilis ratiocinatio.

Consequentia æquè fallax & falsa; cùm tempore eodem, eadem cum attentione baculum, & parietem in diversa elongatione videre sit impossibile.

Singularis perspicacitatis esse non exigitur, qui optimè noscatur sicut in præcedentibus, sic certè in præsenti Discursu Aucto-

ris hujus ratiocinationes, proprio testimonio ventilatis jam proprii visus defectibus niti: si pergendo igitur ut cœpit, tandem ex principiis vitiatis renitente veritate, immò (quod apprimè notandum venit) & quod nihilominùs sincero æquè visu, & judicio præditis, evidentissimè demonstro; vel ipso etiam inviro experimento, quo suum hîc parallelismum tueri ipsemet ac solidare intendit, adversum Visionis Axium coïtionem concludere illum videamus, propterea quid novi demiremur non est: sed neque rigoroso sui hujus experimenti examine opus est, cùm vel primo intuitu illum multipliciter in eô fuisse hallucinatum, pateseat? Primò contra rectam rationem, quippè qui naturaliter impossibile supponit, simul nimirùm atque æqualiter distinctè, objecta ambo inæqualiter satis dissita videri posse; ut sunt baculus in medio erectus, & planum vel paries, post baculum in distantia requisita ad parallaxim efficiendam, baculum videlicet ambobus alternatim oculis respiciendo. Er secundò, adversum Optices principia unicum etiam duntaxat objecti punctum perfectè videri posse probantia suprà in cap. 4. sect. 1. Igitur à fortiori, simul distinctè ambo objecta inæqualiter remota, videri nequire; & consequenter, hanc auctoris hujus hallucinationem luce clarius demonstrantia. De facto, experientia rationi ipsi consentanea probar, baculo attentè ac fixè considerato, nisi confusè videri planum ab illo dissitum, minimè posse: atqui Optica eam esse ob causam demonstrat, quia Axes ambo in uno baculi puncto coëuntes, ibi directionem oculorum necessariò fixant; & consequenter visum ipsum, cum tota mentis attentione sistunt; unde necessariò fit, ut oculi cùm eodem temporis momento objectum aliud plùs, vel minùs elongatum, per Axes, sive per radios directos videre non possint; sed per radios duntaxat laterales, seu obliquos, qui visionem nequeunt facere perfectam, quippè qui mentis attentionem minimè sistunt: Consequenter igitur palàm est, quòd si supponatur baculus iste videri distinctissimè, atque ideò cum tota mentis attentione, quippè per axes in uno ejus puncto coëuntes; planum, vel paries post baculum eodem tempore nisi confusè contueri minimè poterit. Vicissim verò, plano, vel pariete post baculum attentè considerato, vel distinctè viso, ob rationem præmissam baculus ipse jam nisi confusè, tempore eodem videri nequibit: idcircò nimirùm, quòd axium concursus tunc in plani, vel parietis puncto effectus, oculos in illum directos fortiter retinendo, visum ipsum ibi cum tota mentis attentione sistat. Consequens est igitur hoc in suo experimento contra Optices principia, immò contra ipsam rectam rationem continuo experi-

Duo objecta simul visione perfecta videre, impossibile est.

Ambo objecta inæqualiter remota nisi confusè videre non valemus, dum æquali contentione quã perfectè possumus illa videre admittimur.

experimento cunctis notam, Auctorem hunc perperàm, factu impossibile proposuisse.

Hac veritate comperta, atque evidentissimè demonstrata, jam si baculus ab oculis non longè distet, eo tempore quo confusè duntaxat videbitur, eo ipso, hunc duplicem; & è contrà, planum post baculum tunc temporis omnium distinctissimè appariturum, evidenter ostendo; nempè videlicet, quia quisque oculus separatim ejus speciem per radios obliquos, atque per partes in oculis dissimiles recipit; quæ certè similes hujus baculi partes, ad partes in oculorum Retinis dissimiles transmittunt: quapropter, ut in capitulis 3. & 4. sectionis primæ demonstravimus, oculus quisque baculi hujus speciem separatim in situ diverso recipiendo, ambæ istæ species in unicam nequeunt coalescere, & uniri; ideoque facultas visiva eas in ambabus Retinis situ atque positione disjunctas reperiendo; eo modo ambas omninò separatas necessariò cernit. Atqui per ordinem, & uno quasi intuitu, hujusce experimenti faciliùs effectus demonstrentur, illos hîc unà cum adjecta figura expono.

Igitur baculus in medio perpendiculariter erectus, est *a b*; planum post baculum *e f g h*; ambo oculi *c*, *d*; summitas jam *a* baculi altero oculo alternatim observetur, dextrum oculum *d* directo illam videre radio *d a*, reperietur; sinistrum verò *c*, eandem directo radio *c a*, videre etiam notabitur: Porrò hanc baculi summitatem *a*, dextro oculo *d* respiciendo, illam punctum *m*, in plano confusè operire observabitur; idcircò quod punctum istud *m*, in ejusdem radii directi *d a* prolungatione, reperitur: vicissim verò sinistro oculo *c*, eandem respiciendo, eodem modo punctum *n*



confusè illam in plano occultare, eandem certè ob causam videlicet, quia in prolongatione sui radii directi *c a*, itidem reperitur. Jam si planum *e f g h*, ambobus oculis *c*, *d*, extiterit parallelum, duo puncta *m*, *n*, parallaxis sive diversitatis aspectus, in æquali hinc inde super plano à puncto *i* medio distantia, erunt constituta; at summitas *a* baculi, ambobus alternatim oculis confusè duntaxar, ambo puncta operire videbitur; quia, ut præmisi, baculus *a b*, plano *e f g h* vicinior, cùm per axes seu radios directos *a c*, *a d*, sit intuitus; vis omnis visus, totaque mentis attentio, in eo sistuntur: sed planum *e f g h* post baculum in certa distantia situm, cùm eodem tempore nisi per radios obli-

quos nequeat videri; certè consequenter nisi confusè, eodem tempore videri nequit. Jam nunc si ambo oculi *c, d*, unà directè planum *e f g h* respiciant, cùm sit baculo plùs dissitum, necessariò adinvicem idcircò minùs convertentur; quia oculus dexter *d*, illud sub angulo *k d l* videndo; sinister *c*, sub angulo *l c k*, illud contuebitur: & ambo oculi simul per axes *i c, i d*, axibus *a c, a d*, quibus anteà summitatem *a* baculi, unà intuebantur exteriores, necessariò contemplabuntur: hinc est quòd vis omnis visus, totaque mentis attentio, cùm fixæ penitus in puncto directo *i*, plani *e f g h* sint, in quod axes ambo concurrunt; ambo simul oculi *c, d*, unà, nisi certè confusè, baculi summitatem *a*, videre non poterunt: vel idcircò etiam, ut prænotavi, quia ejus speciem per laterales, & valdè obliquos radios *a c*, respectu radii directi *i c*; & *a d*, respectu directi *i d*; tunc duntaxat recipiunt. At duplicem cernent, eò quòd, ut sum præfatus, radii *a c, a d*, qui ejus ad oculos speciem deferunt, in eorum diversæ denominationis partibus recipiuntur; quippè cùm per angulos oculorum interiores, in illos ingrediantur: enimverò apprimè notandum est, alterius vicissim oculi interiorem, cum alterius exteriori, angulum esse homonymum, sive ejusdem rationis: & cur species ambæ summitatis *a*, baculi *a b*, in diverso situ, in ambabus Retinis, eodem tempore reperiantur, genuina est causa: & ob quam in unicam adunari non valentes, idem illud objectum duplicatum apparere necesse sit. Illud nihilominùs in hoc eodem experimento, singulari adhuc consideratione dignum judico; ambobus nempè unà oculis planum illud respiciendo, dextrum oculum *d*, objecti figuram *a*, versus plani dextram partem nequaquam; sed sinistram versùs, videre: & vice versa, oculum sinistrum *c*, non sinistram versùs, sed dextram: quod ideò evenire patet, quia dum cuncta plani puncta ad alterum separatim oculum radios mittunt, inter emissos à parte sinistra plani, hi certè qui iter agendo in baculum incurrunt, ut verbi gratia *m a*, cùm à baculo intercipiantur, baculus ipse proprios illis in continuum radios suos substituit; veluti *a d*, ad oculum usque dextrum *d*; ut vicissim dextri radii plani à baculo intercepti, exempli causa *n a*, proprios ipse radios baculus illis etiam in directum sufficit, ad oculum usque sinistrum *c*, ut *a c*; quo modo certè baculi *a b*, species, ambobus oculis deferuntur per radios se in sua prolongatione decussantes, ex punctis plani, putà *m*, & *n*, à quibus emittuntur. Indè porrò evidenter patet, ambas istas baculi *a b* apparentias in planum *e f g h* perspiciendo, directè ambobus unà oculis visas, duo puncta *m*, & *n*, parallaxis, realiter ac necessariò tegere, licèt

Alterius oculi interior angulus, cum exteriore alterius angulo, sunt alternatim partes ejusdem rationis in visione.

confusè; quæ altero separatim oculo contemplatus baculus ipse, tegere visus est. Cæterùm, ambæ istæ extremi *a* baculi apparentiæ, nonnisi confusè puncta *m*, & *n*, parallaxis, in plano tegunt; vel eapropter, quia ipsa nisi confusè, non quirent videri; etiam quando planum ipsum directè videtur: & eò magis, quò laterales cùm sint, longiùs ab ipso puncto *i*, in plano absunt; in quo actu visionis Axes directè concurrunt; quod unicum ideò perfectè videtur: cùm enim longiùs ab eo distent, certè nisi per radios obliquissimos *dm*, ab oculo dextro, in angulo *kdl*; & *cn*, à sinistro, in angulo *lck*, videri nequeunt: igitur confusissimè. Hinc consequenter perspicuum est, præter falsam ab Auctore isto, suppositionem hoc in suo experimento nobis factam, ipsius ejusdem experimenti etiam effectus perperàm exposuisse, certè ausim dicere quasi consultò, ac voluntariè, quippè proprii visus defectibus, quos, ut prænoravi, haud quaquam ignotasse fatetur, omninò deceptus. Denique tandem, cùm baculi *a b* ambas imagines, directè planum *e f g h* perspiciendo visas, puncta ambo parallaxeos *m*, *n*, realiter obtegere, evidentissimè omnium demonstraverim; profectò consequens est, quòd cùm ipse dicat numero 11. *Si Axes quidem in objectum coëant, necesse erit baculum videat utramque simul partem obtegentem, &c.* sibi ipsi formaliter adversetur, ambos axes fatendo in objectum concurrere; atque proinde vel invitus fateatur necesse est, ullo absque fundamento, nisi, ut probavi, ex proprii sui visus duntaxar defectibus, sibi etiam notis, suam de parallelismo oculorum perpetuo opinionem gratuitò confinxisse; immò certè tantò lepidiùs, quanta eum animi contentione, vel unguibus & rostro (ut aiunt) sed infirmis argumentis, quippè prorsus invalidis, illam hìc conatur defendere: immoverò, ut ingenuè, atque aperrè loquar, subtilem evadendi viam sibi pandisse, ne ambobus oculis, quam in capite 10. primæ hujus sectionis tradidimus, & quàm arduam nimis, vel fortasse etiam impossibilem, visionis unicæ rationem, æstimaverat, exhibere cogeretur. Hinc enim sanè est, quòd altero duntaxat oculo, atque alternatim solùm ambobus, objecta videri, satius sibi opinandum esse judicaverit. Sicut visionis rectæ, licèt objectum sit in Retina inversè depictum, ne rationem compelleretur reddere; formaliter contra experientiam, humorum oculi refractionibus, maluit rectum asserere. His formalibus verbis in epistola 2. ad clarissimum virum Fortunium Licetum articulo 4. *Hinc videtur crystallinus non alio fine interpositus suspensusque consistere, quàm ut sua perspicuitate transitum præbeat imagini, & duplici illa sua sphærica seu parabolica superficie, eam refractionem faciat, ex qua situs imagi-*

Amborum oculorum parallelismus ab Auctore isto, ut visionis unicæ per ambo organa difficillima ratio sibi foret enodanda, apposità confictus.

nis in oculi fundo debitus sequatur: nam cùm exempto crystallino imagines rerum in oculi fundo utputà concavo inversè pingantur, supera nempè, infera, dextra, læva, &c. crystallinus imagines infringendo ita restituit, ut supera supernè, dextra dextrorsum, & cætera quæque suo situ appareant, &c. Quod certè experientia cunctis obvia falsum evidenter probat.

CAPUT V.

Ambos oculos sanos, ac perfectè conformatos, unà semper altero separatim majus, nitidius, atque distinctius, objecta contueri.

QUIDAM Auctor, qui nuper de Dioptrica scripsit, Binoculi falsam, & de qua nulli certè nisi Dioptrices penitus imperito, boni quidquam fuerat expectare, constructionem aggressus; & cujus proptereà si peroptatum minimè tulerit effectum, mirandum non est. At quod quia nequiverit efficere, atque proindè imperitiæ suæ debuit imputare; vice versa, Binoculi effectui frustrà intento, ignoranter omninò maluit tribuere: ut etiam consequenter sanos oculos unà, atque alterum duntaxat, nihilo meliùs unquam posse objecta contueri, asserere audenter præsumpserit. Licèt certè nullius, vel parvi momenti apud Doctos peritos hæc hujus Auctoris extet opinio; quippè gratuitò, nullaque fulta demonstratione, nudis videlicet his duntaxat verbis: *Si uterque oculus æquè sit sanus, non videmus objectum aut majus, aut illustrius, aut distinctius utroque oculo, quàm altero;* levius quàm par ab ipso prodita, quia tamen æquè falsa, & absurda existit, certè nostri hujus operis argumentum qui oppositam ei veritatem evidenter demonstrem, tantò obligatiùs exigit à me, quantò etiam certè ad literarum sinceritatem, atque literatorum societatem, similium pravam fingendi, immò ementiendi licentiam reprimere spectat. Igitur, dum interim sub hujus sectionis finem in ejusdem Autoris infidam dicendi libertatem animadverto, futilem hanc illius præallegatam sententiam imperitè confictam demonstro: & nihilominùs, hîc falsi convinco. Primò namque, quisquis oculos vel mediocriter sanos ac benè conformatos habuerit, contrarium nullo negotio experietur; ambobus nimirùm oculis unà, in quoddam objectum parvo intervallo dissitum respiciendo,

do, atque paulò pòst oculorum alterum lato quodam obice obducendo: firmato etenim per aliquod temporis ſpatium ante oculum obſtaculo, ut nihilominùs idem oculus continuò idem objectum versùs, cum oculo libero interim apertus remaneat, ſi ſubitò obex ab oculo removeatur, illicò confeſtim ac ſine mora oculum hunc, unaque ſimul ambos oculos idem objectum & majus, & clarius, & diſtinctius multò videre, quàm altero ſolùm oculo anteà fuerat viſum, ſenſibiliter comperietur. Quod idem certè, vel alterum ſimpliciter oculum per ſe claudendo efficietur, (cæteriſque paribus) notabili differentia ſenſibiliter majus, lucidius, atque diſtinctius ambobus unà oculis, quàm altero ſolo, objectum intueri experietur. Secundò, futilis hæc opinio tot argumentis, quot certiſſima atque evidentiſſimè adverſa, in ſuperiori ſectione, quatuor Binoculorum generibus præcedentem refutando, experimenta produximus, iteratò falſa convincitur. Sed tertiò, ut æquali unà rationis, & experientiæ ſuffragio, condemnetur; hoc etiam ſequente Ratiocinio, abſurdiſſimam illam demonſtro.

Superiora experimenta, rationibus certiſſimis confirmantur.

Quomodolibet objectum ambobus ſimul oculis videatur, eodem certè (cæteris paribus) majus, clarius, fortiuſque, quàm altero ſeparatim contueri, in Dioptrica parte 2. ſectione 11. propoſitione 56. permultis evidentiſſimis rationibus comprobavi; quas conſultò brevitati ſtudens, hìc attingere animus non eſt, qui ſuccinctè duntaxat oſtendo. Primò, objectum altero ſolùm oculo diſtinctè videri non quire, niſi alterum claudendo, intrà viſus organa contentioſus quidam conatus realiter efficiatur; quo certè etiam una opera, aperti oculi pupilla ſenſibiliter contrahitur: ſed contractio iſta pupillæ, qua uni ſeparatim oculo viſio fit fortior; videlicèt eaptopter, quia laterales radii ab ea arceantur, paucioreſque, at directiores, exquiſitiorem nempè ac fortiorem, virtute unita Viſionem efficientes radii in oculum colliguntur; qui minùs ſubindè utpotè minori ſub angulo, per ſtrictiorem quippè aperturam pupillæ efficit ut cernatur objectum. Cujus eam ob cauſam ſpecies, minus ſpatii etiam occupat in fundo Retinæ, ſicut in Dioptrica parte 1. ſectione 2. ad axioma 23. atque in allegata propoſitione 56. demonſtravi. Secundò, alio adhuc titulo, objectum altero duntaxat, ac ambobus unà oculis, obſcurius multò intuetur: apud Opticos enim communis eſt notio, quò paucioribus fit radiis, eò obſcurior viſio evadit: At dum altero ſolùm oculo objectum cernitur, per dimidio pauciorem radiorum numerum, ac dum per ambos ſimul oculos objectum intuetur: Igitur altero ſolùm, obſcurius multò videtur; immò cùm, ut præmiſi,

M

in hujus ſeparatim oculi viſione per contentioſum conatum qui melius videatur, alterum claudendo factum, uveæ apertura comprimatur, ac proindè ea de cauſa paucioribus jam radiis objectum videatur: Viſionem igitur certè altero duntaxat oculo, neceſſariò ſupra dimidium debiliorem, atque obſcuriorem eſſe; minuſque propterea, debilius, atque obſcurius, duplici titulo, ac ambobus unà objectum intueri, ipſa luce evidentius eſt. Ambo igitur oculi ſani, naturaliter benè conformati, unà ſemper majus, lucidius, atque diſtinctius altero ſeparatim, cernunt: Patet igitur futilem novi hujus Autoris æquè ac imperitam eſſe opinionem. Jam igitur everſis quæ certè nonniſi Theoricæ Binocularis noſtri obſtare videbantur, ſupereſt tandem oſtendamus

CAPUT VI.

Quibus de cauſis, qui hucuſque Binoculare Dioptricum quo ambobus unà oculis, objectum unum & idem, perfectè videatur conficere tentarunt, intentum optatum minimè ſint adepti. Et tutam atque unicam illorum in ejus conſtructione errores devitandi, & defectus corrigendi præſtemus rationem.

IN operis hujus præfatione, exponendo qua ratione noſtrum Oculare conjugatum, cujus in Dioptrica conſtructionem docui, & quam nihilominùs doctis curioſis poſitivè libenter exhibui; ad omnem viſus differentiam, atque objecti diſtantiam, binis unà oculis aptetur; genuinam illic hujus conſtructionem certè hucuſque fuiſſe incognitam probavi: de ea porrò hìc non loquor, in qua vitra duo immediata, objectivo unico perperàm aptanda eſſe quidam exiſtimarunt: multò minùs adhuc, de illa in qua unico objectivo, unicum etiam immediatum cui ambo apponerentur oculi amplum ſatis vitrum, inſcitè penitùs accommodari poſſe viſum eſt. Harum utriuſque abſurda pando: & conſequenter utramque ſuo loco hac in eadem ſectione 2. falſam probo. Sed de ipſamet hìc loquor, in qua etiam rationabilius objectivis ambobus, ambo immediata vitra, ſuo cuique ſeparatim oculo, qui demùm per quatuor hæc vitra aptè diſpoſita, ambobus unà oculis unicum objectum cernatur; cujus certè in ſequentibus hujuſce ſectionis capitulis, nec ipſamet eſſentialia hucuſque fuiſſe nota, ut præmiſi, omni cum evidentia demonſtrabo. Ut propterea mirandum non

ſit, Doctos licèt, Binoculi ideam à P. Rheita propoſitam ſecutos, unà cum illo in caſſum laboraſſe: quippè cùm ipſemet rudi atque ſine arte mechanica (quod non latuit) quatuor vitra ambo videlicèt objectiva; & ambo immediata convexa, vel concava, in ambo tubi oblongi extrema, ullo abſque regulari horum vitrorum motu, aut ſitu, palpando diſponere fuerit contentus; qui quali quali modo binis oculis (terreſtria nequaquam objecta) ſed Lunam duntaxat conſpiciendam præberet. Cum obligatione ejuſmodi vitra ulla abſque certa ratione, & toties quoties Binoculari uti libebat, palpando, atque ſæpiùs attentando diſponendi. Porrò autem in paucis ab illo de Binoculi conſtructione effectis, non immoror; at quibus de cauſis neque ille, neque qui illum ſunt ſecuti, intentum ſint aſſecuti; ex ipſius propriis verbis, in ſuo libro, cui titulum fecit, *Oculus Oenoch & Eliæ*, conſultò hîc à me relatis, colligo. Sic igitur habet: *Fiat canalis figuræ oblongæ, ita ut oculis applicatus, ambos oblongè tegat; ex cujus orificii ſuperioris margine, oculis admovenda, tantus arcus excindatur, ut frontem capiat: infernè verò ſimiliter, ex medio marginis, particula excavetur, pro naſi eminentia immittenda.* [1] *Itaut hoc modo oculi reſpectu, convexorum ocularium perpetuò firmum ſtatum, & ſitum ſuum retineant, quod omninò fieri neceſſe erit. Muniatur deinde Tubi quilibet canalis, ſuo aſſario oblongo, uti ſuprà in Tubo monuculo fieri debere docuimus: quibus factis, neceſſe eſt te habere duo convexa objectiva, ex eadem Patina elaborata, omninò ejuſdem æqualitatis, longitudinis, ac craſſitiei; & alia duo ocularia prorſus æqualia, atque ex iiſdem ſcutellis parata.* [2] *Quæ ita in canalem diſponantur, ut ocularium vitrorum centra pupillas oculi tui diametraliter ſemper reſpiciant; hoc eſt, tantùm eorum centra ab invicem diſtent, quantùm una oculi tui pupilla ab altera remota eſt; quam quidem diſtantiam beneficio circini & ſpeculi, habere poteris.* [3] *Vitra verò duo objectiva paulò ſint ſibi viciniora, prout objectum longiùs, aut propiùs diſtabit, à videntis loco: quò magis enim remotum fuerit, eò magis oportet jam dicta objectiva convexa in Tubo eſſe ab invicem diducta, & remota; & quò minùs, tantò magis etiam neceſſe eſt ea ſibi mutuo appropinquare.* [4] *Hoc autem ad omnem objecti diſtantiam rectius & commodius fiet, unica rotula dentata, inter utrumque vitrum, ita artificiosè collocanda, ut dentes ipſius ſupernè, alterius verò aſſarii mobilis proram ſeu prominentiam dentatam infernè, modò contrahant, modò denuò diducant; quo modo convexa dictis aſſariis ex aurichalco, aut alia ſolidiori materia fabricandis infixa, facillimè pro cujuſcumque objecti diſtantia, magis aut minùs ab invicem dimoveri, aut contrahi poterunt; & fortè etiam hoc modo, objectorum ab oculo diſtantiæ, haud ineptè dimetirentur.* [5] *Itaque oportet in hunc binoculum tubum, ita convexa quatuor, ſive etiam duo concava, & duo convexa, modo ordinario, & pro terreſtribus objectis conſpiciendis diſponere:*

ut uterque conus visorius per illa vitra ab objecto utrimque in oculos immittendus, extra tubum in unum amplum conum, & foramen luminosum colligatur; & sic cuncta objecti puncta ab oculis non duplicata, sed unita conspiciantur; haud aliter ac perspiciliis ordinariis fieri consuevit.

Binocularis dioptrici idea defectuosissima.

Lubet igitur ex iis Auctoris hujus verbis nn. 1. & 2. adnotare, primò illum immediata vitra velle in eodem plano, ad certam semper eandem pupillarum intercapedinem, semel duntaxat circino ad speculum observatam, illius oculorum cui futurum Binoculare paratur, perpetuò esse firmata. Secundò, n. 3. sola tantummodò ambo objectiva vitra, pro diversa objecti elongatione, mobilia, illum supponere. Tertiò, hæc ipsa objectiva vitra diduci, vel invicem adduci posse lateraliter tantùm; sed semper in suo eodem plano, illum supponere. Quartò, n. 4. hunc eundem & motum, & situm vitrorum objectivorum, in eodem semper plano, Machinula à se ibidem ad hoc descripta, sed à me in præsenti figura depicta; (quippe quæ vel motum, vel situm alium, præfatis vitris præstare, est prorsus inepta) illum



evidenter confirmare. Quintò, n. 2. interiorem pupillarum amborum oculorum vel per alium absque speculo, vel per seipsum ad speculum circinum oculis admovendo, intercapedinem simpliciter observare, illum esse contentum. Sextò, n. 2. vitrorum immediatorum bina centra, intra pupillarum diametros utcunque vagari permittere, &c.

Jam in prænotata ex verbis hujus Auctoris animum quasi reflectendo, ad primum summariè dico, ambo immediata oculorum vitra neque in eodem situ, perpetuò firmata esse oportere, neque unquam in eodem plano, neque duntaxat ad pupillarum intercapedinem ejus oculorum, qui sibi parat, vel parari curat Binoculare dioptricum; neque semel, pro semper, observatam; neque ad speculum per seipsum, immò neque per alium vel etiam absque speculo, immediatè circino mensuratam. Perpetuò stabilita esse nequeunt ambo immediata oculorum vitra, quia cùm perpendiculares visionis Axes, uti objectiva vitra, excipere debeant, unà semper etiam cum illis reciproco motu, pro diversis objecti distantiis proportionaliter cieri debent: enimverò, quò remotiora extant objecta, ad se invicem oculos minùs inclinatos, at quò vicinio-

Animadversio in præcedentem Binocularis constructionem, in qua ejus defectus panduntur atque evidentissimis rationibus supplentur.

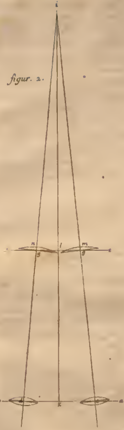
viciniora, ad sese conversos magis exigunt, qui ad æquales angulos ut par est, axes admittant. In eodem plano, ea etiam unquam esse nefas est; eapropter, ut à nobis in præcedente tertio capite demonstratum est, quia visioni inserviens parallela objectorum radiatio nulla existit. Vel eo etiam potissimùm, quòd cùm perpetuò perpendiculares in unicum semper, idemque objecti punctum concurrentes visionis axes, vitra præfata excipere necesse sit: consequenter, impossibile est illa unquam posse in eodem esse plano. Fixa nequaquam ad ejus pupillarum intercapedinem, qui sibi Binoculare parari curat, immediatorum vitrorum centra esse sufficit; immò, exactè ad centrorum intervallum pupillarum: idcircò quòd axes visionis qui in unicum semper objecti punctum concurrunt, minimè aliter in eorum centra perpendiculariter, neque consequenter ut exigitur, in ipsa pupillarum centra incidere possent; neque ophtalmicorum humorum meditullia pervadere: sed eapropter, lateraliter necessariò in illa incidendo, atque consequentet quasi continuò tot vicibus refracti, nisi confusam, ac difformem prorsus visionem quirent efficere. Porrò centrorum hæc pupillarum distantia, neque etiam semel, pro semper, quantumvis exactè sufficit observata, quippè quæ pro conspectorum varia objectorum distantia, continuò est diversa. Speculi ope tutò nusquam sumitur hæc centrorum pupillarum distantia, neque ab ipso qui sibi parat Binoculare, neque ab alio, ut in Dioptrica cap. 1. sect. 4. tertiæ partis positivæ monui: ideò certè, quòd inquieta imaginatio ea ratione nisi in objecta vicina, verbi gratia in circini cuspides, vel in ipsum speculum, ad oculos admota, illos contorquere non sinat: atque consequenter, nisi centrorum pupillarum intercapedinem vicinis objectis competentem obtinere, nullatenus ad construendum Binoculare dioptricum, qui eo conspiciantur objecta remota, vel etiam remotissima, clarè & distinctè, pro hujus Auctoris intento, sufficientem.

Ad secundam nunc mearum prænotationum dico, posito amborum vitrorum ad oculos immediatorum motu, (quem necessarium probavi) illa semper, ac simul, unà cum vitris objectivis parallelè, vel æquidistanter moveri debere, quatenus similiter unà cum illis, diversis objectorum distantiis queant accommodari: sincera namque visio isto deficiente motu, minimè unquam erit. Ad tertiam dico, objectiva vitra nunquam in eodem plano constituta esse posse, eandem certè ob causam, qua neque immediata, debere esse probavi; nempe, quia ambos visionis axes perpetuò perpendiculares, suis centris exactè excipere debent, quia, cùm perpe-

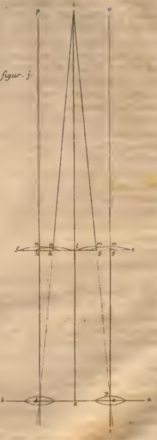
tuò in unicum objecti punctum concurrant, aliter namque, nisi obliquè, haud quaquam illos possent excipere; quo modo sanè refringerentur, totamque sua hac refractione visionem necessariò perturbatent. Ad quartam dico, machinulæ præfatæ, cujus figuram ex ipsius verbis præmisimus, vel inspectionem solam, motum simpliciter lateralem, quippe in plano eodem, vitris objectivis duntaxat tribuisse, evidentissimè omnium demonstrare: qui certè reciproco motui, unà simul ambos oculos musculorum ope æqualiter contorquenti, quem in tota ferè prima hujus operis parte multimodè luce clarius demonstravi, formaliter adversatur. Ad quintam dico, quòd ut ritè collocentur immediata vitra Binoculare diopt ricum construendo, aperturarum simpliciter pupillarum inter se distantiam observare, non sufficit; sed ad hoc ipsa exactè inter pupillarum centra intercapedo, necessariò est observanda; quatenus ut par est, cum vitrorum centris, ipsa pupillarum centra exactè conveniendo, visionis axes illa directè, atque ulla absque refractione penetrare queant. Ad sextam denique dico, præfata eadem de causa, vitrorum immediatorum centra intra diametros, seu aperturas pupillarum vagari duntaxat, ut exprimit Auctor, ne dum sufficere, sed exactè cum pupillarum centris, convenire opus esse.

Binoculi demôstrationis, atque etiam positivæ constructionis essentiale, ignotum hucusque penitus fuit.

His præmissis attentè perspectis, ac perceptis, certè essentiale in Binoculi demonstratione, atque constructione, vel etiam Auctori huic, hucusque prorsus ignotum fuisse; & Mathematici, & Artifices docti, juxtà ac sinceri, ingenuè fatebuntur: quandoquidem (ut probavi) essentialem, quo Binoculi vitra unà adinvicem centraliter parallelè debent constitui, duplicem hunc motum penitus non novit sine quo nihilominùs neque sinceram, neque ad quamlibet objecti distantiam, visionem unquam præstabit: Enimverò, sicut in Dioptrica demonstravi, quò viciniora sunt objecta, eò magis oculos adinvicem unà simul contorqueri exigunt; qui Visionis axes aptè excipiant. At, quò magis ad se invicem oculi convertuntur, eò magis etiam eorum pupillas, & consequenter pupillarum centra, ad sese invicem accedere perspicuum est. Igitur, cùm immediata vitra, pupillarum centris, centraliter exactè semper debeant convenire; eapropter etiam simul lateraliter cum vitris objectivis, pro diversis objecti distantiis, necessariò semper invicem vel promoveri, vel dimoveri ea debere, consequens est: quod certè Auctor iste nusquam novit.



figur. 2.



figur. 3.

CAPUT VII.

Ex figura Binoculi præcedentis constructionis, ejus defectus, & insufficientia, ad oculum positivè demonstrantur.

ANIMADVERSIONES à nobis in præcedente capitulo præmissæ, Optices, atque Dioptrices theoricè Doctis sinceris, sua perspicuitate non dubito facient satis. At qui vel ad oculum rudioribus etiam, Binoculi constructionis hujus defectus, & insufficentia patescant; ad sui Auctoris verborum tenorem, fidem, ac mentem, quam nitidè, atque omninò ingenuè exprimunt, delineatam figuram ejus, cum nostra unica genuinè vera, hîc exhibemus.

In prima igitur istarum, quæ est Auctoris hujus Binoculi constructionis figura, duo vitra immediata *c*, & *d*, in unico eodem plano *akb*, sita esse patet, & inserta ad fixam centrorum *t*, & *x*, pupillarum distantiam, cjus cui Binoculare paratur; vitra verò objectiva *gm*, & *hn*, lateraliter mobilia, in altero separatim simili plano *ef*, sunt aptata. Jam ambo hæc plana *ab*, & *ef*, vitris quodque suis instructum, intra extrema tubi figura oblonga ad hoc parati, æquidistanter sunt disposita; & consequenter eorum vitra, tum objectiva, cùm immediata, in hoc tubo sibi respectivè invicem, id est unum quodque suo convenienti opposito, sunt parallela, nimirum *gm*, ad *cy*; & *hn*, ad *dz*: sed Axioma inter Opticos universim receptum, Opticus nemo ignorare præsumitur: Objecta videlicèt visibilia, sphæricè radiare; atque proinde, divergentes circumcirca radios semper emittere: ut eapropter in hoc solùm differant, quòd viciniora, radios divergentiores; remotiora verò, minùs divergentes radios mittere æstimentur: sicut in hujus sectionis secundæ capite 3. demonstravi. Hinc igitur patet, constructionem hanc quæ nisi lateraliter duntaxat, ac superficiei plani *ef*, cui inhærent, æquidistanter objectiva vitra *gm*, *hn*, movere non potest; illa consequenter neque aptare posse, ut objecti etiam dissiti, licèt minùs divergentes, ac penè parallelos emittentis, ut sunt *om*, & *pn*, ad æquales angulo, & quo exigitur modo, ne ea penetrando frangantur; suis centris *m*, & *n*, axes excipiant: in eorum enim centra cùm divergentes Axes incidant, igitur inclinati necessariò incidunt; & consequenter ea pervadendo, necessariò infringuntur: immò eò deinceps ampliùs, quò suc-

Ista Binoculi constructio neque ad dissita, neque ad vicina objecta cernenda valet.

cessivè in convexiora, atque minoris sphæræ immediata vitra, & multò adhuc magis, cùm in oculorum humores devexioris semper convexitatis, inclinatiores incidant, refringentur. Igitur in theoriæ rigore, hanc Binocularis constructionem maximorum esse errorum obnoxiam, minimeque objectorum vel etiam dissitorum sinceram visionem efficere posse, certè perspicuum est.

Porrò nihilominùs, ut positivæ, quæ phisica est, & quæ etiam quandoque (quod supponimus) incuriosæ Artistæ exactitudinis feliciori eventu, huic constructioni quoad objecta remotissima, quodammodò favere posset; quippè quorum radii ferè æquidistantes, phisicè censentur paralleli, nonnihil concedamus; prænotatus tamen à nobis duplex ejus defectus, primò nempè simplex pupillarum intercapedinis observatio, quæ absolutè centrorum pupillarum, exactè esse debuisset: Et secundò, solummodò pro vicinis objectis, quæ certè pro dissitissimis, ut patet, esse oportuisset; hanc ipsam Auctoris constructionem Binoculi etiam ad dissitissima conspicienda objecta, cunctis coràm intelligentibus, manifestè probat insufficientem esse, mancam, atque ullius unquam probati effectus capacem: Ad objecta namque in qualibet inferiori distantia perspicienda, vel ipsis rudioribus quidquid Auctor contrarii intendere videatur nn. 3. & 4. prorsus fore inutilem, luce clarius est: quod tamen positivè, cunctis cernendum exhibeo.

Sint igitur exempli causa, in prima eadem figura, ambo Axes *o m*, *p n*, minùs divergentes, à dissitissimo quodam objecto, in vitrorum objectivorum centra *m*, & *n*, emissi. Sit deinde punctum *i*, cujuslibet objecti aliquo mediocri intervallo remoti; mittat hoc ambos Axes *i m*, & *i n*, in centra eadem *m*, *n*, eorumdem vitrorum objectivorum; sed lateraliter proptereà, ac suo plano *e f*, parallelè (ut istam efficere posse constructionem vidimus) adinvicem propiùs adductorum, certè hos axes *i m*, *i n*, prioribus axibus *o m*, *p n*, objecti longiùs dissiti, multò patet esse divergentiores; licèt igitur super eadem centra *m*, *n*, eorumdem objectivorum invicem, ut diximus, advectorum, axes illi *i m*, *i n*, incidant; quia tamen Axibus prioribus *o m*, *p n*, inclinatiores multò in illa incidunt, longè magis etiam ipsa vitra penetrando, refringentur; & eò ampliùs prætereà, centra *y*, *z*, vitrorum immediatorum *c y*, *d z*, pervadendo; cùm longè majoris convexitatis esse debeant, ac supponantur. Multum abest igitur, illos ad angulos æquales (quod absolutè exigitur) ista immediata vitra penetrare posse, quatenus successivè ut par est, per pupillarum centra perpendiculares in oculos ingrediantur; atque hinc per medios

dios illorum humores recta, & ulla absque refractione queant incedere. At cùm nequeant nisi adhuc inclinatiores, pro majori suæ convexitatis declivitate in illos incidere, ubique certè necessariò refringentur; nullamque ideò penitus nisi perturbatissimam, ob rationes præmissas, efficient objecti visionem. Hac igitur Binoculi constructione discussa, atque etiam ad objecta difficillima cernenda, ejus invaliditate evidenter probata: certè cùm ejus defectus, atque quibus illis obvietur, perspicuè demonstraverimus; jam quæ theoricè in præcedentibus, cuncta demum pari cum facilitate, qui positivè efficiantur, unicè legitimam Binoculi nostri constructionem hac in secunda figura delineatam explicando, hîc palàm facimus.

Primò igitur notandum est hac in secunda figura, vitra objectiva *g m*, *h n*, non tantùm à se invicem recedendo, vel ad sese accedendo, ut fit in prima primæ constructionis figura, lateraliter moveri oportere: sed præterea (quod certè efficere hæc nequit) ipso eodem temporis momento adinvicem objectum versus, aptè adeò ea contorqueri opus esse, ut sibi mutuò, atque plano suo *e f*, unà simul se inclinando, quo modo secunda hæc figura ostendit, in eo situ constituta reperiantur; in quo axes ambo *i m*, *i n*, ea necessariò exigunt, qui in eorum centra *m n*, exactè ad æquales angulos incidere queant; quatenus directè, & ulla absque refractione valeant illa penetrare. Secundò, apprimè pariter notandum est, longè abesse ut vitra immediata *c*, *d*, ad unam duntaxat centrorum pupillarum distantiam fixa esse debeant, sicut in constructione sua ab Auctore fuere constituta; quinimmò, unà simul cum objectivis *g m*, *h n*, similibus semper ambobus ea motibus ferri opus esse: ut nimirum ea ratione suo cuique immediato vitro, objectivum quodque continuò esse possit non tantùm parallelum, sed absolutè centraliter parallelum: quod secunda hæc figura perspicuum facit, quippè cùm eodem prorsus modo unà ad objectum, immediata vitra, atque objectiva, debeant esse conversa; ut eosdem axes *i m*, *i n*, suis centris *c*, & *d*, normales excipere possint. Tertiò denique notetur velim, ambo immediata vitra *c*, *d*, ea semper ratione esse constituenda, qui ipsis oculorum pupillis in qualibet objecti cernendi elongatione, centraliter parallela exactè & continuò esse possint: quod prima constructio efficere nequit, quæ centra eadem intra pupillarum capacitatem utlibet vagari est contenta; quippè quæ apto caret instrumento quo exactam queat (quod Oculari optico exactè præstamus) centrorum pupillarum præcisam intercapedinem observare, nihilominùs omninò necessariam ut præmonui: neque enim sat est axes

Vera & unica Binoculi constructio positivè demonstrata.

intra pupillarum aperturas liberè evagari, hac enim perfunctoria nimium observatione, cùm axes visionis extra pupillarum centra lateraliter inclinati, primùm in corneam, deinde in crystallinum, minutissimæ sphæræ, ac proinde maximæ convexitatis, incidant; certè multùm illos refringi necesse est, atque ideò, nisi difformem omninò palàm est, posse visionem efficere.

Ad positivam Binoculi constructionem specialiter notanda.

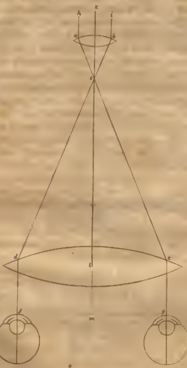
Jam porrò hac in secunda figura, in qua unicè veram Binocularis dioptrici constructionem exhibemus, duo potissimùm sunt animadvertenda: Primum videlicet, cuncta vitra suis relativis, sive antecedentibus, sive subsequentibus, quotquot fuerint numero, inter se hinc inde centraliter esse parallela. Secundum, ambos axes cunctis vitris, quemque videlicet hinc inde sibi competentibus, continuò, atque in qualibet objecti distantia, centraliter esse perpendiculares. His ambobus inconcussè firmatis, cùm jam immediata vitra *c d* oculorum pupillis centraliter exactè convenire supposuerimus, atque subinde visionis axes, in qualibet objecti distantia, intrinsecam oculorum profunditatem mediam non incedere nequeant; reliquum est certè ut in Retinarum meditullia perpendiculares ac proindè irrefracti penitus necessariò incidant: Quæ cùm omninò visioni perfectæ per Binoculare Dioptricum essentialia sint, sicut etiam unicè requisita; certè consequens est, Binocularis nostri constructionem hac in figura expositam & absolutissimam, & unicè esse perfectam. Quas igitur ob causas qui hactenus, vel iste etiam ipsemet præfatus Auctor, Binoculare Dioptricum tentarunt conficere, frustrà laboraverint; & theoricè, & positivè, cunctis perspicuum est.

CAPUT VIII.

Animadversio in Ocularis Dioptrici alteri tantùm oculo inservientis applicationem, ab Auctore quodam nuperrimo ambobus oculis factam, qui illo, unà simul contueantur objecta.

HAc in eadem sectione 2. capite 5. Auctoris cujusdam recentis, ambos oculos æquè sanos unà objectum majus, nitidius, vel distinctius altero solo non videri, gratis, & ulla absque demonstratione asserentis placitum falsum probavi. Idem ipse Auctor (cujus ex inopinato occursu jam in Dioptrica Microscopii ocularis constructionem fal-

Page 55.



ſam oſtendere fueram neceſſitate compulſus) iteratò hîc me adigit ocularis Dioptrici conſtructionem à ſe gratuitò confictam, quo ambobus unà oculis diſſita videantur objecta, abſurdam pariter ac falſam demonſtrare: en ipſiſſima hæc ejus ſunt verba, in ſubdiviſione 5. articuli 9. propoſitionis 47. totiuſque ejus opuſculi pagina 144. *Quintò, poſſunt ita componi lentes, ut objectiva aliarum minima ſit; imo ipſa ocularis adeò magna ſit, ut radios parallelos extra tubum projiciat, cui uterque oculus admoveri poſſit, &c. Vis figuram, ſit* a b *lens minor, cujus focus ſit* c, *ſit* d e *major; hæc radios parallelos projiciet.* d f, e g, *quibus facilè uterque oculus admoveri queat.*

Certè ſi virium incrementum in altero duntaxat Viſionis organo, hucuſque cum effectu Dioptricis præceptis tentatum, cuncti hujus ævi nedum curioſi, immò omni doctrinarum genere conſpicui, merito jure tanti fecerint; qui ſua nedum ſedula contemplatione præſtantiſſimum inventum, ſed ad æmulationem proprio etiam manuum labore, atque ſolertia, dignum judicaverint: quippè revera, quorum ope ſolummodò, arte nimirum ſingulari virtute cum ſcientia adunata, æque docta, atque induſtria manu, ad ocularis Dioptrici conſtructionem neceſſaria vitra exquiſitè, ut par eſt, qui optatum præſtent effectum, formari, ac poliri queant expectatur. Atque proindè, quorum ope inſtrumentum nobile omnibus ſuis numeris abſolutum ac perfectum iri, unicè ſperatur. Jam proculdubiò, in ambobus unà oculis virium incrementum oculari Dioptrico, cùm Artis ultimum potentiæ ſit, utpotè ſupremum perfectionis culmen, ad quod evehi ſenſuum princeps, atque ſublimari poſſit: ſublimioris etiam, ac ſubtilioris ſpeculationis, immò doctioris dexteritatis eſſe, vel ipſamet probat experientia illud ipſum incaſſum hucuſque fuiſſe attentatum. Inventum igitur tot titulis, rudioribus ſtupendum, nec minùs doctioribus ſua novitate demirandum, auſim dicere judicioſo, ac profundæ cogitationis viro ampliſſima ſpeculandi materia eſſe poterat, qui ſubinde ſtylo gravi, eam pro ſua dignitate ſcriptis exararet: Integras in futilibus exagerandis Auctorem iſtum propoſitiones inſumpſiſſe, certè non diſplicere non poteſt (ut patet exempli cauſa ex ſua 46.) qui nec vel unicam de re principali inſtituiſſe, ſed nec integrum in aliqua propoſitione articulum, immò (quod omninò facetum redolet) in poſtremo penè 47. ſuæ propoſitionis articulo, quinaria ſub diviſione partito, viginti duntaxat lineis diverſas confuſè penitùs materias complectente, quàm conſultius multò ſubticuiſſet; ultimam, appoſitè ſuo modo, verbis prællegatis, partitionem feciſſe conſtat; quæ volumini complendo ſuffeciſſet.

Experientiâ tacitè hucuſque, oculare Dioptricum quo ambobus unà oculis pari cum elegantia cernerétur objecta, ſicut altero oculo ſeparatim præſtiterat, conſtruere neſciviſſe falſa eſt.

Porrò autem jam à me relata hujus Auctoris verba, quibus Binocularis Dioptrici constructionem exhibere intendit, qui nimirum binis unà oculis objecta cernantur, ad trutinam specialiùs revocando, quatuor potissimùm in eis notanda adverto. Primum videlicet, quam hîc eapropter expono, quartæ suæ tabulæ figuram 116. hanc ipsam sui Binocularis ullo absque discrimine, usitati monocularis Dioptrici vitris duobus convexis inversum alteri separatim oculo objectum exhibentis, eandem penitus esse. Secundum, Auctorem hunc sicut exquisitè per Axem vel radium directum, suo oculari alteri separatim oculo objectum exhibuisset, sic ullis absque axibus aut radiis directè ab objecto emissis, duobus illud unà oculis suo eodem oculari cernendum, ex hac ipsa sua figura palàm est exhibere velle. Tertium, nullis aliis nisi lateralibus duntaxat radiis, atque obliquè ab objecto emissis ad id præstandum uti illum intendere: Enimverò præter unicum principalem *k l m* radium, ab objecto ocularis sui objectivum vitrum *a b*, atque dehinc in vitrum immediatum *d e*, nullum alium ex eadem sua figura directè, vel ad æquales angulos incidere posse, perspicuum est. At ex hac eadem figura visioni quam Auctor iste ambobus simul oculis præfato suo Oculari efficere intendit, radium hunc directum *k l m* patet inservire nusquam posse. Igitur cuncti radii visioni suo eodem oculari ambobus unà oculis efficiendæ, atque ab Auctore isto intentæ, necessariò laterales sunt, & obliqui. Quartum, Auctorem hunc minùs scitè, immediati suæ constructionis vitri superficiem ejus duntaxat amplitudinis faciendo quæ naturalem oculorum intercapedinem excedendo capere queat; hinc è radiis cunctis ab objecto suis refractionibus per tale vitrum parallelè emissis, ambos eapropter perpendiculares, seu ad æquales angulos in pupillarum centra oculorum, simul naturali sua ab invicem intercapadine coram vitro isto dissitorum fortuitò incidentes, vetorum mox Visionis Axium intendere hoc in suo oculari fore vices acturos; atque illicò ambos oculos ea ratione ad vitrum istud immediatum aptatos, idem separatim, vel alternatim objectum præfato hoc suo oculari eadem cum distinctione, perspicuitate, atque incremento seu molis amplitudine, mox visuros; qui separatim etiam quisque, sed legitimo ac solito more videlicet ad immediati vitri centrum collocatus, unde Axim aut directum ab objecto radium suo exactè pupillæ centro, atque eapropter circum circa per totam ejus aperturam regulariter ordinatos directiores radios excipiendo, visurus esset.

CAPUT

CAPUT IX.

Principia tria eſſentialia, quibus tota ocularis Dioptrici conſtructio nititur, atque dirigitur; quod legitimè ambobus unà viſus Organis ingenti cum incremento, virtutis adunatione vim promovet.

PRÆNOTATIS iis attentè perpenſis, hoc unum potiſſimum in Binocularis Dioptrici conſtructione quo ambobus ſimul oculis objectum cernatur, unitæ nimirum (ut præmonui) oculorum actionis effectum, illius reduplicatione, quem ſimplex Monoculare alteri ſeparatim oculo præbere conſpicitur, corroborare, augere, atque perficere unicè intendi debere nemo Doctus ignorat. Ut quo modo certè (experientia teſte) facultati viſivæ natura ipſa Viſionis effectum nudis unà ambobus oculis objectum intuendo, atque dum altero nudo etiam oculo cernitur potiorem multò, perfectioremque efficit: Ars ipſa naturæ æmula, primo iſto jam fauſtè peracto, Monoculari nempe Dioptrico cuique ſeparatim oculo viſione ingenti cum incremento perfecta, unà etiam ſimul ſicut effectum, ſic Organum reduplicando, Dioptrico nempe Binoculari, viſivæ facultatis effectum oculis ambobus perficere queat.

Porrò autem fundamento iſto inconcuſſè firmato, eſſentialem triplicem jam veritatem adſtruo, ad quam quo legitimè juxta ac efficaciter duobus ſimul oculis viſum iri objectum ſperabitur; tota Binocularis Dioptrici conſtructio neceſſariò eſt concinnanda. Harum prima eſt, cuique ſeparatim oculo perfectam objecti imaginem omni cum diſtinctionis perſpicuitatis atque incrementi efficacia, quam oculare ſimplex ſpeciei ejuſdem, longitudinis, & excellentiæ, alteri etiam duntaxat oculo præſtiturum foret, ab iſto Binoculari ſemper eſſe exhibendam. Quatenus (ut præmiſi) ſicut in Viſione merè naturali, organi duplicatione, perfecta objecti ſpecies amplitudine, robore, atque univerſim effectu, viſivæ facultati adaucta cernitur; ſic ipſi eidem viribus, mole, perſpicuitate, atque effectus excellentia, medii, ſive inſtrumenti duplicatione, amborum videlicet Ocularium conjugatione quibus Binoculare conſtruitur, eadem objecti figura validiſſimè augeatur. Secunda, quo modo alteri tantùm oculo vel nudo, vel Dioptrico oculari munito, Viſio perfecta eſſe nequit; niſi axem aut principalem

radium ab objecto, pupillæ suæ centro oculus exactè excipiat; quippè cùm aliter tota suæ aperturæ capacitate regulariter, atque quo necessario ordine exigitur directiores, perfectam nempè Visionem efficientes radios excipere nusquam valeat: sic certè qui ambobus unà oculis vel nudè, vel Binoculari Dioptrico munitis Visio perfecta efficiatur, oculum quemque tempore eodem Axim aut radium principalem ab objecto exactè, ac separatim suæ pupillæ centro excipere, qui etiamnum regulariter atque requisito ordine, tota suæ aperturæ capacitate directiores quisque radios excipiat. Ea nimirum ratione, ut homonymi semper ab Axe suo proprio æquidistent, ut cuique separatim oculo, atque subinde consequenter duobus etiam simul oculis, perfectam efficiant Visionem. Tertia, quòd sicut Visio naturaliter perfecta duobus unà oculis per amborum Axium, vel principalium radiorum directè in unico objecti puncto concursum necessariò fit; ut in sectionis primæ, primæ partis, capitulo 4. ac 3. hujusce sectionis probavi: sic oculare, quod perfectam duobus unà oculis objecti efficit Visionem, directum cuique oculo radium præbeat, hosque directos radios (qui genuini Visionis sunt Axes) in uno eodemque objecti puncto concurrere necessarium est: enimverò, sicut in primæ partis sectionis primæ 10. ac 11. capitulis probavi, hoc absque Axium concursu, naturalis Visio quæ per directiores semper radios fit perfecta, neque exactè una, neque perfecta esse unquam posset: Igitur neque etiam illa quæ per oculare Dioptricum quomodolibet ambobus simul oculis fieret; quæ nihilominùs sicut naturalis, per radios etiam directiores fiat, omninò necessum est; quippè quæ eandem ob causam quam hîc succinctè perstringo, neque una, neque perfecta visio unquam foret. Quia videlicet directiores radii qui suum semper Axim regulariter concomitantur, homonymarum ac similium objecti partium species perfectam ejus Visionem efficientium, suæ juxta denominationis ordinem ad similes ejusdemque denominationis ambarum Retinarum partes ut exigitur, applicare, atque adeò adunare aliter nunquam possent; quæ idcircò certè à dissimilibus Retinarum partibus exceptæ, qui unicam concinnè (ut omninò opus est) unà simul objecti imaginem componerent, adunari nequaquam possent, nisi Axes ambo (quorum semper ac necessariò horum suæ cujusque partis radiorum quisque medium tenet) in unico objecti puncto concurrerent. Hoc igitur cùm Visionis naturaliter perfectæ per bina simul Organa essentiale sit, sicut per totam ferè libri hujus partis primæ sectionem primam demonstravi: hinc profectò & ipsius etiam medii consequenter essentiale est, quo naturam ipsam imi-

tando, suum hìc effectum Ars corroborare, augere, atque ambobus unà oculis universim perficere intendit.

CAPUT X.

Ocularis Dioptrici, quo præfatus Auctor ambobus oculis unà perfectè posse sentit objecta contueri, constructionis discussio singularis; in qua hanc præter vulgarem quæ alteri separatim oculo inservit, aliam non esse demonstratur: atque proindè nisi absurdè, ambobus simul oculis illam aptare, Auctorem hunc prætendere non posse.

IAM ut ocularis constructionem quo Auctori isti aliquantò confidentius visum est duobus simul oculis objecta posse contueri, penitiùs scrutemur; prænotato ex propria ejus figura, præter illud quod trito ac vulgari modo vitris ambobus absque concavo simpliciter convexis constructum, alteri duntaxat oculo everso situ objectum reddit, hoc minimè aliud esse: Dico inprimis, oculare hujusmodi eodem tempore cuique separatim oculo totius objecti speciem integram omni cum distinctionis, perspicuitatis, atque incrementi robore, sicut alteri duntaxat oculo quo solet modo, mediis nimirum vitris, illud idem eo objectum intuenti nequaquam fore præstiturum: Enimverò, ista licèt constructio vitro immediato lato etiam plùs satis existente, talem qualem cuique oculo eodem tempore objecti speciem dare possit, eapropter ut demonstravi in Dioptrica primæ partis sectione 3. quia tota objecti imago per primam suæ radiationis speciem in totam vitri objectivi superficiem, totaque tempore eodem in quodlibet superficiei ejusdem vitri punctum, per secundam suæ radiationis speciem defertur; atque consequenter, vitri etiam immediati: nihilominùs tamen, simplex ista hujus ocularis constructio duobus simul oculis eadem cum distinctionis, perspicuitatis, atque incrementi perfectione idem objectum nusquam exhibebit; neque consequenter unquam perfectè, sicut quisque separatim oculus illud idem objectum oculari eodem legitimo modo quivisset intueri. Oculare namque monoculum directè semper oppositum objectum exhibet: Igitur regularem radiorum conum ab objecto recipit, cujus apex in puncto principali, seu directo ejusdem objecti, basisque super tota vitri objectivi apertura extat ejusdem ocularis. Igitur coni

hujus directi axem (qui idem est Visionis hujus ejusdem objecti Axis, alteri duntaxat oculo) in vitri sui objectivi centro perpendiculariter recipit. Igitur etiam cunctos circa hunc Axem homonymos radiorum conos visionis hujus objecti, quo exigitur ordine; hoc est, quorum summitates sunt in objecti punctis circa principale seu directum ejus punctum, æqualiter dissitis; quæ consequenter denominationis vel rationis sunt ejusdem in suo objecto, sicut ipsi radiorum coni, ab eis in ocularis objectivum vitrum missi; quod per primam radiationis speciem communis extat illorum basis, sicut in Dioptricæ loco allegato agendo de Visione, explicavi. Igitur vicissim omnes conos, sive pyramides radiorum recipit, apices suos in quolibet vitri objectivi puncto ejusdem ocularis, suasque bases limitatas atque intra ejusdem objecti puncta interceptas habentes, à quibus ipsi eas efficientes radii mittuntur; quarum cunctæ quæ ejusdem sunt rationis cùm regularissimè illic ordinatæ reperiantur, circa Axem vel principalem objecti radium ad angulos æquales in ocularis vitri objectivi centrum incidentem, veluti de secunda radiationis specie agendo, loco citato demonstravi. Igitur, (quod in Visione perfecta essentiale est) per cunctorum species suorum punctorum totum istud objectum in prima sua radiatione super totam vitri objectivi hujus ocularis superficiem, totumque in quodlibet ejusdem superficiei punctum per secundam suam radiationem, (sicut ibidem in Dioptrica demonstravi) regularissimè defertur. Igitur omnes objecti partes circa punctum ejus principale vel directum æqualiter dissitæ existentes, per monoculare istud ab oculo eo separatim utente, æquali visus perfectione cernuntur. Hinc consequenter oculo alteri per oculare istud, visio regularissima ac perfectissima est: at sua constructione ab Auctore isto intenta, objectum ambobus unà oculis directè cernendum unquam præbere, absolutè impossibile est: ejus namque propria figura oculorum coram immediato vitro $d\,e$ attento situ, illos minimè unquam ab objecto nisi obliquissimos radios, quippe in ipso objecto lateralissimos, excipere posse perspicuum facit: igitur nisi obliquissimè ambos unà oculos oculari isto objectum contueri minimè unquam posse. Et revera Doctis nedum, immò rudioribus quippè à nobis evidentissimè demonstratum, nisi unico præcisè oculo, ex natura sua constructionem istam legitimè inservire haud posse palàm est. Ex abundanti nihilominùs certè radios $d\,f$, & $e\,g$, in pupillarum centra f, g, delatos, à vero hujus ocularis radio directo $k\,l\,m$, dimidia $f\,m$, vel $g\,m$, majoris intercapedinis parte $f\,g$, qua ab invicem pupillarum amborum oculorum centra

tra

tra possunt elongari, distare evidentissimum est: sed radii isti ad hoc in vitrorum superficies objectivi nempè *a*, *b*, & immediati *d*, *e*, hujus ocularis, ea pervadendo valdè inclinari incidant necessum est, igitur obliquissimè, ut ex ejus figura patet: Igitur nisi debilissimam, dilutam quippè, & idcircò obscuram penitùs ambobus unà oculis visionem quirent efficere, ab eodem oculari alteri duntaxat oculo eo legitimè utenti (quo modo explicavimus) effectæ visioni collatam. Certè igitur à perfectione effectui requisita veri ocularis ambobus unà oculis objecta efficaciter præstituri, longè prorsus diversam. Dico secundò, hac ocularis constructione Axem, aut radium principalem, separatim tempore eodem in cujusque oculi pupillæ centrum directè incidentem, objectum nusquam emittere posse: nec igitur profectò directiores suum Axem circumcirca semper concomitantes radios, simulque cum illo perfectam efficientes visionem, tempore eodem, cuique separatim oculo. Certè nec eapropter, ocularis ejusmodi constructio regulariter, atque suo exactè servato ordine, directiores illos objecti radios totam oculi cujusque complentes pupillæ capacitatem, ut homonymi in ea suo ad amussim ordine, suum circa proprium axem quo exigitur modo ad perfectam visionem cuique separatim oculo efficiendam, unquam præstabit. Igitur consequenter neque ambobus unà oculis. Dico tandem tertiò, constructionem hanc axes ambos, suum videlicet oculo cuique in uno eodemque objecti puncto concurrentes, nunquam fore præstituram: duos enim licèt perpendiculares radios in pupillarum centra utlibet emittere supponatur; idcircò quia è vitro *d e* immediato, cuncti parallelè egressi, ambo ad illorum intercapedinem casu reperti, utut queunt in illa perpendiculariter incidunt, quo modo hìc *d f*, & *e g*, supponere lubet; ambo nihilominùs hi radii nequaquam eapropter directi, neque visionis Axes realiter sunt: sed omnes omninò laterales, immò sicut ex præmissa sua figura demonstravi, in objecto obliquissimi necessariò sunt: & consequenter ocularis hujus vitra pervadendo, valdè refracti, quales nempè hìc sunt *b d f*, & *a e g*.

Igitur certè constructionem hanc in cunctis offendere genuinæ constructioni essentialibus Binocularis, ambobus simul oculis legitimè, sicut efficaciter objecti speciem ejus reduplicatione effectus, quem oculare simplex alteri tantùm oculo præstaret; ingenti nimirùm cum incremento omnium distinctissimè atque idcircò perfectissimè exhibentis, luce ipsa clarius est. At insuper nihilominùs ex propria ejus figura; Primò constructionem hanc Binocularis perfectæ Visionis naturæ absolutè adversari demon-

ſtro: Enimverò vel ambos unà oculos ea proportione ſupponit adinvicem fore acceſſuros, qua objectum illis per oculare iſtud viſum propius admovetur; vel ambo, & unà ſemper oculos eodem conſtanter intervallo ab invicem ad omnem objecti elongationem ſupponit conſtitutos, ut hîc ſunt *f, g*, quippè ut ex parallelè è vitro immediato egredientibus, oculorum quiſque ſuum pupillæ centro radium perpendicularem excipiat. Porrò autem ad primum, in 3. & 4. ſectionis 1. capitulis, hujus partis 1. demonſtravi ambos unà oculos naturaliter magis ſemper objecta cernendo adinvicem eſſe inclinatos, quo minùs illa elongata eſſe contigerit; igitur eorum etiam pupillæ inter ſe neceſſariò propiores ſunt, viciniora contuendo objecta, quo minùs ſunt diſſita: ſed pupillarum centra tunc temporis interiorem angulum verſus cujuſque oculi admota eſſe palàm eſt; duaſque lineas rectas ſuper quibus cuncta tunc humorum, ac pupillæ centra, in quolibet oculo conſtituta reperiuntur, nequaquam eſſe parallelas; immò vice verſa, valdè eſſe adinvicem inclinatas: Igitur certè radiorum è vitro immediato parallelè egredientium nullus in pupillæ centrum oculi cujuſque, niſi valdè inclinatus poterit incidere; neque conſequenter niſi oculorum tunicas atque humores ſucceſſivè pervadendo, valdè refringatur. Igitur per hujuſmodi oculare objecti viſio ambobus ſimul oculis eò magis confuſa, atque obſcura neceſſariò erit, quò vicinius erit objectum, etiam in ipſa diſtantia quantumvis exquiſitè proportionata; id eſt in qua alter ſeparatim oculus ipſummet objectum per illud idem oculare ut ſolet tranſpiciendo, perfectiſſimè omnium poſſet intueri. Hinc patet igitur, præfatam Binocularis conſtructionem ipſi perfectæ Viſionis naturæ, è diametro penè eſſe adverſam; atque propterea certè prorſus abſurdam.

Jam ad ſecundum breviter, quippè cùm in partis hujus 1. ex primis quatuor hujus etiam ſectionis 2. capitulis amborum oculorum ad omnem objecti diſtantiam paralleliſmi continui abſurda, ac falſa fusè probaverim; conſequenter igitur & hujus Binoculi conſtructionis, ipſo ejus Auctore falſum eundem hunc oculorum ſitum ſupponente. At rurſum nihilominùs Optices tritum eſt effatum, ſuprà etiam à nobis in partis, atque ſectionis 1. capitulo 4. explicatum: niſi unicum duntaxat objecti punctum vel altero ſeparatim, vel ambobus unà oculis, perfectè videri nequit; illud nimirùm, quod directius in objecto occurrit: quem etiam effectum, experientia teſte, Ars ipſa naturam imitando auſu felici per Dioptricum Oculare ſimplex alteri ſeparatim oculo poſitivè exhibet. Igitur Binoculare oculo cuique tempore eo-

dem, illud ipſum efficere opus eſt, qui demùm ambobus unà oculis, hoc idem efficere valeat: ſed ex propria hujus Auctoris figura, quale quale ſuum iſtud oculare nullum objecti punctum ambobus ſimul oculis perfectè cernendum exhibere poſſe, evidenter probo: quippè cùm Viſio legitima, quæ ſola privativè per Axem nempe unum objecti punctum, alteri ſeparatim oculo perfectè cernendum exhibet, per Axes duobus ſimul oculis fiat: quod in quarto præallegato capitulo perſpicuum feci: At Viſio quæ iſto oculari alteri ſeparatim oculo fit per axem, oculati eodem per Axes, aut radios ambos directos, ambobus unà oculis, fieri prorſus nequit; quod ipſum nihilominùs ex eadem ſua figura evidenter demonſtravi. Conſequens eſt igitur, hujus conſtructionis Binoculare, ne unum quidem objecti punctum duobus ſimul oculis perfectè cernendum præbere poſſe.

Palàm eſt igitur, quam Auctor iſte ocularis Dioptrici alteri ſolùm oculo legitimè inſervientis, applicationem ſimplicem ambobus ſimul oculis facere præſumpſit, nedum eſſe vanam ac futilem, immò & inſcitam, & penitus falſam. Et conſequenter quod ſuo hoc oculari ambobus unà oculis minimè unquam ita magnum, perſpicuum, ac diſtinctum quiverit objectum contueri; ſicut altero ſolo trito modo perſpiciendo videre contigerat. Quali quali igitur propria hac ſua fultum experientia Auctorem hunc quo modo ſuprà in capite 5. ſecundæ hujus ſectionis vidimus, poſitivè adeò, immò pro indubitato quaſi axiomate (licèt falſo) aſſeruiſſe: *Sanis oculis objectum aut majus, aut illuſtrius, aut diſtinctius utroque oculo quàm altero non videri*, certè ſincerus nemo Doctus mirabitur, quem etiam paucis his verbis à veritate proprio experimento ſibi competta, parùm ſincerè (ex demonſtratis) multùm exceſſiſſe, facilè comprobabit.

PARS PRIMA.

SECTIO TERTIA.

CAPUT I.

In qua construendi Binocularis Dioptrici ratio positivè, atque mechanicè exponitur.

Theorica Visionis perfectæ per totam hanc primam partem exposita, parium penitùs duorum ocularium conjugationem, ad Binoculi constructionem omninò esse necessariam probat.

CUM Visionis perfectæ argumentum à me hoc in libro enucleatè consultò expositum, amborum Axium, seu directorum radiorum concursu in eodem objecti puncto, fieri illam demonstrare necessariò postulaverit; quave id ratione fieri contingat, theorica Phisicis pariter simul, atque Opticis potissimùm principiis fulta ratiocinatione ostendere. Certè hanc ipsam theoricam sensibilibus etiam, atque indubitatis experimentis à me confirmatam, amborum Ocularium conjugatione, perspicuè adeò ambos ipsos oculos unicum, quomodocunque, at proportionaliter dissitum, unà objectum contueri probare comperi; ut evidentius quidqnam demonstrari unquam posse spes non superfit. Hinc igitur est, quòd Binocularis Theoricam quam propositionibus 56. 57. 58. in secundæ partis Dioptrices sectione 2. fusè satis tradidi: immò, ejus etiam positivam ibidem in tertiæ partis sectione 4. capitulis quatuor à me expositam prætermitto. Doctis hîc duntaxat curiosis arte minùs peritis, difficilia quædam, quippè usu minùs trita, in Ocularibus conjugandis quibus Binoculare conficere soleo occurrentia, complanaturus: qua certè ipsemet arte ac solertia sum usus illa construendo, quæ nuper Regi, & Principi Serenissimo Nato Regis unico, obtuli, quo tempore suæ Majestati Opusculum istud dicare decrevi, summa cum ingenuitate expono. Inprimis igitur, Monocularia duo suis omnibus numeris separatim completa, speciei ejusdem, qualia hîc sunt convexis nimirùm vitris quatuor, bina inversione objectum erigentia; qui perfectè illis construatur Binoculare, necessariò ad unguem paria exigere, animadvertant quæso. Secundò, cuncta Binocularis nostri vitra in suo quæque Monoculari separato, ea exactitudine, ac sedulitate esse constructa, ac si separatim alteri tantùm oculo, eorum quodlibet adhibendum

bendum foret. Tertiò, horum ocularium ambobus unà tubis, unico motu, Machinularum ductarium cochleolis impresso, cuncta eorum vitra nullo ferè negotio ad Visionis Axes exactè esse dispofita: ut Axium quisque, sui Monocularis vitrorum centra præcisè pervadat, atque ea ratione, unà simul hæc vitra mota esse, qui semper ad axem sibi competentem, suis centris perpendiculariter, in qualibet objecti distantia excipiendum sicut par est, ad invicem esse conversa; adeò certè quòd irrefracti penitus, Visionis Axes cuncta continuò permeent vitra. Quartò, constructiones Binocularis Dioptrici per quoslibet radios præterquàm per veros Visionis Axes institutas; omnes omninò legitimæ huic collatas, vel mancas, ac multimodè defectuosas, vel penitùs esse falsas. Quintò, Binoculi constructionem unico objectivo vitro ambobus unà oculis communi, tentatam, minimè unquam esse posse legitimam: utpotè ipsissimis visionis perfectæ, atque etiam ipsius Dioptrices principiis, è diametro adversam: quandoquidem irrefractè nequaquam, perpendiculares ipsos Visionis Axes Binoculi vitra pervadere non sinat; Enimverò, cùm vel conjunctim, vel separatim, in communis vitri hujus objectivi centrum incidere nequeant, sed è regione centri; immò, licèt hinc indè æqualiter, longè satis tamen ab illo, necessariò incidunt: ideò consequenter inclinati, ideò necessariò ambas vitri hujus objectivi superficies pervadendo refracti; quinimmò, & consequenter, quo magis cæterorum vitrorum, atque humorum cujusque oculi majoris quidem convexitatis, at sphæræ longè minoris, ut superficiei declivioris, undè profectò nisi difformem necessariò, ac minimè unquam sinceram, vitrum hujusmodi objectivum ambobus unà oculis commune Visionem efficere posse, evidenter patet. Sextò tandem vice versa, Binoculi constructionem in qua immediatum unicum, superficie satis amplum, ambobus simul oculis commune vitrum applicare, qui è simplici Monoculari, Binoculare conficeretur, est tentatum; à fortiori esse absurdam ac falsam: quod fusè suprà in hujus sectionis 2. capitibus 8. 9. & 10. luce clarius à me est demonstratum.

Binoculi cunctæ constructiones aliter quàm per duo ocularia completa, id est vitra, suis tubis ut par est separatim inserta, sunt falsæ.

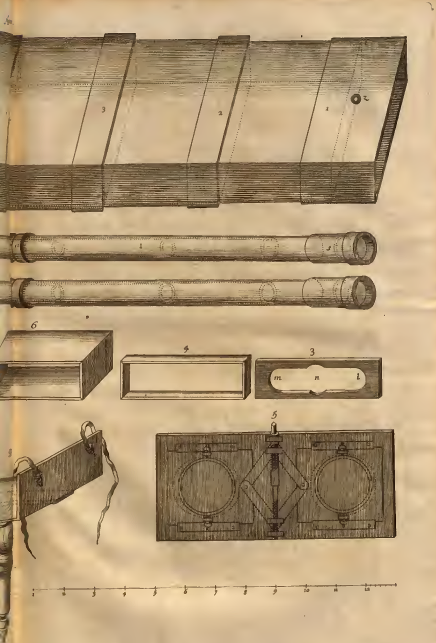
CAPUT II.

De forma tubi exterioris ocularia ambo complectentis, quibus Binoculare est constructum.

IN prima hujus tabulæ figura, externus Binoculi nostri tubus prismi formam rectanguli oblongi, cernitur imitari: eam certè ob causam, quia cùm (ipsa docente experientia) figura hujusmodi sit perfectè regularis; atque etiam idcircò factu perfacilis, ac proindè ocularis hujus mechanicæ constructioni facilitatis nonnihil conferat: quippè quæ ambobus quorum conjugatione constat justum, æquè ac securum situm ocularibus tribuit; quo deficiente, ipsa ejus constructio perfecta nunquam foret. Subinde, tubulis quatuor, totalem Binoculi nostri exteriorem tubum constare, hæc ipsamet prima figura cernendum præbet; qui tamen quot libuisset quivisset componi: at trium duntaxat pedum, quot scilicet Binoculi hujus tubus esse volui, qui usus commodioris, & nihilominùs ad terrestria singularis effectus foret: qua ejus attenta longitudine, præter expressum numerum tubulos istos, nonnisi inutiliter multiplicaturos esse judicavi. Porrò Binoculum hunc tres tantùm pedes longum (cæteris paribus) hoc est amborum ejus Ocularium pari excellentia posita, atque in illis unà conjugandis pari artificis dexteritate, etiam distinctum ad sex leucarum intervallum objectum præbere, curiosus quilibet Artista poterit experiri. Trium igitur præcedentium quisque, à suo successivè sequente tubulo, justè, hac in prima primæ tabulæ figura exceptus cernitur; qui nimitùm æquabiliter, sed nihilominùs percommodè, vel quasi spontè, ex illis confectus totalis tubus diduci, & contrahi queat, ligneis tabellis tam interiores, quàm totalis exterior, lineæ circiter trientem spissis, tubi poterunt parari (eorum namque amplior spissitudo nedum inutilis, immò nociva foret) æquabiliter lævigatis, atque affabrè diverso sensu, ad solidam ligneam formam exactè parallelipipedam applicatis; strictiores nimirùm laterales, ad fili sui cursum, secundùm formæ longitudinem; superiores atque inferiores è contrario: quippè latitudinis amplioris, quæ necessariam nunquam, vel ægrò admodùm minima cum hac spissitudine, rectitudinem quirent servare, per transversum, atque juxta formæ latitudinem, nempè è diversis frustulis conflatæ,

figur





6
4
3
m
n
l
5
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

lateraliter, ac dextrè ſarcocolla ſunt compactæ. Tuborum trium antecedentium anterius cujuſlibet extremum 1. 2. 3. ad pollicis latitudinem & concinnè, & utiliter ſpiſſitudine duplicabitur; ſuperaddita autem hæc primi tubuli fibula, ad pollicem uſque cum dimidio anterius proſiliat, neceſſum eſt. Internorum Ocularium amborum tubi cylindrici ſunt, paris utrimque numeri, & longitudinis, cum totali exteriore Binoculi tubo: leviſſimi ſunt, quippè tenuiſſimæ ſpiſſitudinis, ſed tamen validiſſimæ conſiſtentiæ, qui ſuam formam exactè queant ſervare. Illos facillimè diduci, & contrahi, opus eſt; ut propterea ſibi ipſis laxiùs aliquantò introferantur, quàm ſtrictiùs hæreant. Quia verò ad Binoculi uſum, exteriorem ejus tubum diducendo, aut contrahendo, & ipſi una eadem opera quaſi ſponte diduci, & contrahi debent; eorum propterea conjugationem quamlibet, tubulo cuique exteriori competentem, adhærere, operæpretium eſt: quatenus autem ipſis unà ſimul quàm commodè, ac facilè fieri poteſt, motus iſte tribuatur; in ſecunda hujus tabulæ figura tubos iſtos exhibente, notetur velim; trium anteriorum poſterius extremum, ambabus quodque fibulis duas lineas latis, at unam ſpiſſis, uniuſque intervallo ab invicem diſſitis, *a c*, *d f*, *g i*, eſſe munirum: poſtremorum verò immediatorum nempè, una duntaxat hujuſmodi fibula *k*, eſſe inſtructum: At viciſſim eapropter, ut in prima ejuſdem tabulæ figura cernitur, exterioris cujuſlibet tubi extremum, parallelogrammi forma, quo modo tertia exhibet figura, longa apertura *m l*, media perforata tabella, quaſi præcluſum eſſe animadvertetur: qua lamellæ cujuſque apertura, bini ſuo ordine conjugandi amborum Ocularium tubi, intra ſuas fibulas collo *b*, *e*, *h*, excipiendi, ſtrictè ſatis circuncingentur. Quia verò harum tabellarum aperturæ ut *l m*, in 3. figura, tuborum ocularium colla excepturæ, quanta duntaxat ad hoc ſufficit capacitate pateſcunt ſicut præmiſimus, neque idcircò qui exigitur collum tubi antecedentem fibulam, quippè ipſo tubi collo ampliorem, quirent admittere; propterea, medium in qualibet ſpatium veluti, *n* in 3. figura, ad hujuſmodi fibularum capacitatem admittendam, ampliabitur: quo peracto, interiores hi jam nunc tubi intra ſibi competentes exteriores, nullo negotio, ſuis locis reponentur: Eorum namque altero ad collum uſque ſuas inter fibulas, per mediam hanc aperturam tranſmiſſo, atque ſubinde è regione, in alteram oblongæ ejuſdem aperturæ partem detracto: Alter illicò ejuſdem conjugationis, eadem prorſus ratione intromiſſus, in alteram è diametro oppoſitam hujus aperturæ partem, deducetur: quo pacto certè hæc una tabellæ hujus apertura, pa-

Qua ratione diducto vel contracto exteriore Binoculi tubo, interiores ambo una eadem opera pariter diducuntur, & contrahuntur.

res ambos ocularium ejusdem conjugationis tubulos interiores, exquisitè, qua par est distantia ab invicem dissitos, aptissimè continebit. Portò præfatis *a c*, *d f*, *g i*, & *k*, fibulis, Ocularium amborum extremo cuique tubulo concinnè aptatis, atque æquidistanter, ad requisitum inter ambas tubi cujusque similis conjugationis intervallum, sarcocolla fortiter agglutinatis, cunctisque itidem tabellis quo modo separatim in 3. figura alteram depinximus, aptè dispositis; sua itidem quolibet externi tubi extremo tabella simili, exactè proportionata, munito; sed nondum glutine stabilita: qui jam suo quæque ibi loco inconcussè firmetur, (quod summè est cutandum) quadrilatera rectangula ambo levissima, quippè è laminis abiegnis, alteram duntaxat lineam spissa; duas, lata, sicut 4. hîc exhibet figura; suo cuique tubi extremo exactè proportionata, atque immittenda, parabuntur; quorum interius, ad tres lineas intra sui tubi extremum, ejus oræ ad amussim priùs æquatæ exactè parallelum, colla firmiter stabilietur: Deinde, sua competente tabella, ad primum illud quadrilaterum glutine applicata; secundum tandem huic tabellæ, atque tubi oræ, applicatum quadrilaterum, colla firmabitur; ut inter utrumque, tabella hinc inde validè fulcita, fortiter contineatur. Primæ autem hujus ad instar, cæteræ cunctæ, sua inter quadrilatera, propriis tubulis stabilientur, prout in 1. figura punctuatis *o p q r* lineis, exprimere libuit: hoc peracto, cuncti jam exteriores tubi, suis successivè invicem recepti, totali nempè tubo penitus contracto circumpressi; tandiu intacti servabuntur, quandiu colla perfectè desiccata omninò induruerit; quod certè ea in re maximi est momenti, qui nimitùm cuncta intus glutine solùm applicatæ, tenaciùs, atque æquabiliùs hæreant, quo strictiùs pressa, lentè exsiccandi, facultatem fuerint assequuta. Jam in explicanda ratione Ocularium tubis vitra inserendi haud immoror, quæ variè ac fusè ea de re in Dioptrica egi, vel certè summariè in sectione 1. par. 4. hujus libri, consulturum Artistam liberè remittendo; hoc unum duntaxat animadvertat quæso, tria videlicet vitra oculo viciniora, hîc in ultimo cujusque Ocularis tubulo *k*, esse inserta: seorsumque, vitra ambo objectiva, in suo quodque tubulo *s*, composita; hunc demùm ad anterioris tubi 1. extremum strictè satis esse adaptatum, ut 2. exhibet figura.

CAPUT

CAPUT III.

Qua ratione amborum Ocularium extrema, in binoculi tubi externi extremis inserta, sint dirigenda.

PRÆMISSIS quo pacto in capitulo præcedente explicavimus, ad amussim perfectis; jam ænea ambo ductaria, objectivum nempè, in anteriori, immediatum verò, in tubi externi parte posteriori sunt collocanda; qui ocularia eorum armillis inserta, ad Visionis Axes exactè dirigantur: horùm fabricam in Dioprrica jam à me expositam, atque in secunda hujus operis parte de Binoculari Microscopio agendo, iteratò illam expositurus, hìc explicare supervacuum foret; illa igitur hac in figura 5. depingere, ero contentus, immò, ad genuinam ac realem amplitudinem suam, ne cæterarum Binoculi partium adinstar, hìc reductivè imminutarum proportionata volumini, confusior appareret. Apprimè igitur idcircò notandum est, exterioris tubi objectivi oram interiorem *t u*, prominenti fibula *i* opertam, ad objectivi hujus ductarii æneam laminam intus, circunquaque solidè sustentandam inservire: Illud autem Ductarium objectivum nuncupare libet, eapropter, quia suis armillis receptam amborum Ocularium partem objectivam *s*, dirigit. Hinc namque est quòd ut id faciliùs exequatur, ambo Ocularium vitra objectiva seorsum, ut diximus, suo quodque tubulo pollicem cum dimidio duntaxat longo, volumus insertum, qui strictè, vel etiam ægrè satis, anterius tubi primi sui cujusque ocularis extremum admittat. Jam qui ductarium illud primum sui tubi extremo *t u*, inseratur; rotundam media in ejus latitudine aperturam *z*, notabitur esse faciendam; intus, cochleæ caput; foris verò, rectricem ejus clavim excipere aptam: qua parata, ductarii ejusdem cochleæ caput obliquè inclinando, in illam introducetur; totam illicò ductarii laminam dextrè ad interioris tubi oram reponendo, ut ei undique solidè atque æquabiliter adnitatur. Armillari autem ductario ea ratione tentativè duntaxat, in suum locum reposito, jam extrahetur, qui in ejus armillas suus cuique tubulus objectivus *s*, id est vitro suo objectivò, ut diximus, seorsùm instructus immittatur: solidè autem, atque æquabiliter nempè ad fibulam usque eorum extrema protegentem, intra suam ductarii armillam tubulus quisque producetur, ut nisi

Quo modo objectiva, vel anterior pars exterioris tubi Binoculi sit disponenda.

difficulter ab ea divelli queat. Tubulis illis in sua quisque ductarii objectivi armilla solidatis, præfata jam arte in pristinum sui tubi locum *r v*, ductarium illud restituetur, ibique simili ei quod in figura 4. depictum cernitur, quadrilatero abiegnis quidem laminis quatuor, ac pollicem unum latis compacto, ut 6. exhibet figura, solidabitur: fundo autem quadrum istud è pyro ligneo lævigata tenui lamina, quippè lineam unam spissa, nigro colore infecta, atque ellipticis ambabus aperturis perforata, terminabitur. Harum portò aperturarum meditullia, sicut objectivorum vitrorum centra, pari inter se distant intervallo; paris etiam eorum discoopertæ latitudinis existunt, ut figura 7. illas indicat; circulares nequaquam, sed ellipticæ sunt; quatenus vitrorum objectivorum centra, ad quodcunque intervallum ab invicem dissita, continuò admittere queant glutine jam pixidis modo lamina hæc præfata ratione disposita, fundi adinstar, ad quadrum figuræ 6. applicabitur: Extremo demùm primi tubi externi ductario objectivo jam immisso, justè, vel etiam coactè quodammodo, totum illud quadrilaterum superponetur; tantum certè ne indiscretæ aliter ignorantium curiositati patens arcanum, detrimenti aliquid patiatur, quantum ut cuncta intra suum tubum titè aptata, quadrilatero isto, inconcussè firmentur: & sic pars ista tubi Binocularis perfectè erit constructa, atque ad recipiendos qua sequitur arte, internos amborum ocularium tubos, omnimodè præparata.

CAPUT IV.

Quo modo quibus Binoculare construitur simplicia ambo Ocularia in tubum ejus externum ritè sint collocanda.

QUI jam nunc id efficiatur, cuncti tam Ocularium, quàm externi, tubuli ab invicem distracti, separatim suo ordine, id est juxta suæ conjugationis numerum seponentur; detracto etiam quadrilatero ductarium objectivum intra tubi extremum afferente, ne liberè ut expedit, tubulos objectiva vitra deferentes manu apprehendere, impedimento sit; subindè nunc primi ambo Ocularium tubuli; in primo etiam externo suo tubulo, dextrè componentur; quemlibet nimirum per interius ejus extremum *o*, separatim immittendo: verbi gratia, tubulo parti dextræ Binoculi destinato altera manu, per aperturam *n*, suæ tabellæ in figura 3. me-

diam introducto; tubulo autem vitri objectivi in armilla dextera ductarii immisso, manu altera, per aliud ejusdem tubi extremum *t u*, apprehenso, qui anterioris extremum recipiat efficietur; illud demùm validè satis intropulsando, quousque prima ejusdem tubuli extremi fibula *a*, intra mediam suæ tabulæ aperturam *n*, omninò sit recepta, atque ullo penitus absque impedimento ejus collum *b*, ambas inter fibulas *a*, *c*, intra oblongam suæ hujus tabulæ aperturam, in ejus parte dextra collocandum, liberè queat excurrere; quo pacto, tubulus iste dexter in suo loco perfectè collocatus existet. Alter, ad sinistram ejusdem aperturæ partem tubulus eadem prorsus arte reponetur; quo facto, externus primus hic tubus sequente suo successivè induetur; ipso autem intra secundum hunc totaliter recepto, secundus jam dextri ocularis tubulus per aperturam *p*, ejus tabellæ, intra præcedentem primum in parte dextra immittetur, ad ampliorem mediam hujus tabellæ aperturam illum deducendo, ut secundi hujus tubuli fibula *d*, ei inserta illicò ejus collum *e*, intra aperturæ labia receptum, in partem ejus dextram reducatur. Secundò deinde sinistri ocularis tubulo, in sinistram tabellæ hujus aperturæ partem hac ipsamet arte reposito; secundus externus, tertio jam suo tubulo vestietur; atque intra hunc tertium, non alia certè ratione, tertiæ suæ conjugationis tubuli interiores ambo, suo ordine reponentur. Denique tandem quarto, & ultimo, cæteros cunctos complectente, tertius iste superinduetur tubo exteriore, nulla in suo extremo *r* tabella, sed quadro simplici munito; quo nimirum immediati ductarii, hoc est, immediata Binoculi vitra dirigentis, lamina in suo tubi hujus extremo collocata, atque exactissima regularitate composita, sustentatur. Immediatum hoc armillare ductarium, cum objectivo præcedente, ejusdem penitùs constructionis est; nihilque, nisi suarum aliquot partium proportione, ab illo differt: extremum namque immediatum *r*, quarti hujus exterioris tubi, cùm aliquanto amplioris extet capacitatis objectivo primi *t v*, extremo; ejus consequenter ductarii laminam sua proportione exigit ampliorem. At vice versa, ultimis istis Ocularium amborum tubulis ab immediato ductario isto delatis, ac directis, ipsorum objectivorum tubulis longè tenuioribus, convenit certè armillas illos excepturas, suæ tenuitatis proportione esse restrictas.

CAPUT V.

Quî Binocularis externi tubi posterius vel immediatum extremum aptè sit disponendum.

IMMEDIATO ductariq exactè ut par est proportionato, intra immediatum sui tubi extremum, sensu præcedentis opposito, collocabitur: idcircò, in tubi externi aperturam z, ejus laminam dextrè inclinando, ejusdem cochleolæ caput immittetur, atque illicò ductarium totum, una eadem opera in suum locum receptum, aptabitur: & sic, ambo demùm ultimi Ocularium tubuli, quisque intra ductarii sui competentem armillam inferetur, justè quidem; quippè etiam quodammodo ægrè, & coactè; at eapropter dextrè ac solerter, ne subtiles quædam ductarii partes vim patiantur: donec tandem eorum fibulæ extremæ k, suam quæque armillam exactè tangat; sic certè cuncta, internam Binoculi constructionem concernentia, perfectè erunt disposita.

Porrò, licèt ea ratione Binocularis ocularia ambo, exquisitè, juxtà ac concinnè, intra suum exteriorem tubum sint collocata; etsi totum ipsum Binoculare ad suam exactè longitudinem requisitam, sit diductum; in qua nempè, altero vicissim oculo, ambo ejus ocularia clarè cernenda præbere queunt objecta: nihilominùs tamen, nondum eo sunt in statu, qui per ea binis unà oculis objecta valeant contueri. Inprimis igitur, immediatum istud ductarium, quo modo objectivum supra, suo loco in tubi hujus extremo, quadrilatero nempè, etiam fundo nigro colore infecto, duabus ellipticis apertutis, at minoribus munito, inconcusè stabiliendum est. Ejus autem aperturæ ellipsi formæ, minores ideò fient; quia immediatæ tuborum ocularium aperturæ cùm hîc totam amplitudinem suam minimè exigant, neque egeant nisi parumper majorem pupillæ aperturam excedere; eapropter certè, pinnula sua quamque munivimus tres duntaxat lineas lata; nobis comprobante experimento visionem proportionata hac contractione, per Binoculare, longè esse distinctiorem, acutiorem, atque validiorem; neque idcircò, coni visualis basim aliquatenus sensibiliter contractiorem efficere, quippè per diaphragmata in cujusque ocularis vitri immediati foco apposita, determinatam; quorum licèt apertura vix linearum sex diametri capacitatem adæquet,

quet, decem pollices, vel ampliùs etiam nihilominùs lata, per Binoculare cernitur. Ductario jam immediato quadri sui oris, nempè ejus laminam circumquaque comprimentibus, firmiter stabilito; & consequenter, ambobus duorum ocularium extremis ab ipso quadri ejusdem fundo, ne retrocedant, levi contiguitate intùs retentis; quovis nunc modo Binoculi tubus exterior diduci, vel contrahi contingat, ei intùs adhærentes amborum ocularium tubos & diducendos pariter cum illo, & contrahendos fore, palàm est.

CAPUT VI.

Ambobus Binoculi ocularibus aptè in tubo ejus externo dispositis, qui per utrumque separatim distinctissimè videatur, ad ambos visionis Axes illa exquisitè disponere, ut oculi ambo per suum quisque transpiciendo, unicum unà simul exactissimè idem cernat objectum.

SINT modo præfato, ambo ista ocularia exactè disposita, qui per illa separatim distinctissimè elongata queant objecta contueri; eo jam situ ambo simul sunt constituenda, ut ambobus oculis unà nedum per illa conspici possint objecta; sed nec etiam aliquatenus duplicata: ut objecti unici, duæ non ampliùs separatæ, sed conjunctæ, adeò exactè species appareant; quòd jam non duo, sed unum unicè objectum, è coalitis ambobus anteà visis, effectum esse videatur: neque per duo ocularia separata, sed per unicum prorsus, binis oculis aptum, videatur objecta videre. Portò autem id ea ratione nullo negotio consequetur, ductarii enim cujusque cochleola, sua clavi immissa per externi sui tubi aperturam, munita; inprimis immediatorum vitrorum centra, ad mensuram inter pupillarum centra, ratione præmissa observatam (atque ut monuimus servandam) exactè componentur; cochleolæ clavem nimirùm ductarii immediati vel contorquendo, vel detorquendo, eousque, donec cum illa, puncta immediatorum vitrorum, ac pinnularum eorum centris, perpendiculariter correspondentia, priùs in earum ora inferiore sedulo notata circino verificata, præcisè conveniant. Hoc peracto, ambobus unà oculis per duas simul Binoculi aperturas, obvium quodvis objectum conspicietur aliquatenùs dissitum: qui si tunc exactè nondum in unicam,

Qua ratione Binocularis ambo ocularia qui in unica apertura, unicum objectum exhibeant, aptè sint disponenda.

ambas coaluisse fuerit reperire; ductarii hujus objectivi cochleolæ clavis leviter contorquebitur, observando num tali motu ad sese aperturæ istæ accedant, vel vice versa, ab invincem elongentur; optato hac ratione cochleolæ clavis motu reperto, tandiu motus iste, (paulatim nihilominùs) continuabitur, donec tandem quæ priùs separatæ, vel decussatæ videbantur, Binocularis aperturæ; nunc exactè unitæ, uniusque circularis circunferentiæ; æqualissimi etiam limbi, appareant. Utrùm verò nunc Binoculare perfectè sit constructum, necne, sic probabitur. Per ejus ambo ocularia separatim, in aliquod eminens objectum parvæ molis, mediocriter dissitum, oculo cuique competente, alterum vicissim claudendo, conspicietur; siquidem enim objectum illud in objectivi vitri medio, per utrumque oculare separatim, situm apparuerit, optimè; sin minùs, ea ratione rectificabitur: efficiendo nimirùm, ut illud idem objectum per utrumque oculare ambobus oculis cernendo, è diversa centri in utroque vitri sui ojectivi regione, pari dissitum intervallo appareat: tunc namque, cochleolæ clavi qua parte opus fuerit continuò mota, donec tandem medium in utroque oculari, ambobus vicissim oculis objectum appareat; ea arte, qui exigitur, nullo negotio perfectè disponetur. At nihilominùs, quia hoc in casu, perfectam jam Binoculi aperturarum unionem, similis vitrorum objectivorum motus, alterare solet; defectus iste, ductarii immediati cochleolæ clavim tantillum movendo, facillimè confestim reparabitur. Hæc porrò Binoculi nostri constructionis suis omnibus numeris absolutæ, exquisitissima omnium probatio est; quippè cujus cæteræ cunctæ, necessariæ consequentiæ sunt: enimverò, & indefessa visus constantia, & totius universim visionis perfecta securitas, protinùs ex illa necessariò sequentur: nedum enim cernendi, immò etiam distinctissimè per Binoculare ambobus unà simul oculis objecta discernendi; atque ullo prorsus absque organorum tædio, sed & temporis quantum libuerit, visus acerrimi summa æquè ac perjucunda, sequetur facilitas.

Quo modo jam Binoculare nostrum in usum actualem, suo mobili sustentaculo fixetur, dicendum superesset; at cùm in Dioptrices partis 3. capite 3. sectionis 6. elegantissima pleraque novæ inventionis instrumenta, ad id præstandum aptissima, exhibuerim; atque ea de re differendo, fusè satis egerim: eapropter, actum, iteratò hîc agere animus non est. Quod igitur nunc spectat, atque desiderari meritò hic posset, speciale videlicet fulcri genus ad Binoculare nostrum in qualibet positione ut exigitur, venustè non minùs, quàm stabiliter sustentandum; ecce in figu-

ra 9. depictum, quæ certè perfacilem ejus ſuprà ſatis conſtructionem exprimit, ut alia expoſitione haud indigere queat, cernendum præbeo: mobili enim capite verticalem motum ei tribuente, horizontaliter circa cylindrum ſuæ baſis fulcro receptum moveri; atque hoc inſtrumento conſequenter omnimodè, ad objecta quælibet, Binoculare dirigi; directumque, firmari poſſe, per ſe patet: ſeparatim nihilominùs in ſequente figura, novum aliud ſuſtentaculi genus ad hoc idem à me recenter inventum, exhibeo: quo modo certè iſtud noſtrum Binoculare motibus neceſſariis ſolidiùs præſtantiúſque multo habendis diſpoſitum, Regi obtuli, baculis etiam triplici vertebrarum nexu perquàm eleganter complicatis; at ſimplicibus annulis demùm erectis, ſolidiſſimè ſuſtentatum: ut uſui, atque vecturæ percommodum, omninò ſanè ſuæ Majeſtati optimè viſum. Figura 10. alterum è duobus pyxidiformis operculis, præbet tubi exterioris Binoculi extrema recipientibus; qui intacta in illis inſerta vitra mundè, ac ſecurè ſerventur: ne autem cochlearum capita per tubi exterioris extremas aperturas z, trajecta, ipſis operculis induendis impedimento ſint, tubi ejuſdem ſpiſſitudinem excedere non debent. Figuræ ambæ ultimæ 11. & 12. ductarii utriuſque cochleæ clavis Binoculi, formam exhibent.

His adnotatis, jam in duplicis noſtri hujus ocularis partibus fuſiùs explicandis, non immoror; ratum habens, doctrinam quam conſultò ſingulari cum perſpicuitate expoſitam præmiſi, de viſione perfecta per amborum Axium in unico objecti puncto concurſum, apprimè callentem; commentario ampliori, Artiſtam intelligentem haud egere: immò, ſi quid prætereà ad poſitivam, atque mechanicam Binoculi hujus, deſiderari poſſe contingeret, illud proprio marte abundè plùs ſatis, ſuppleturum fore non diffido.

VISIO

VISIO PERFECTA
VEL
AMBORUM VISIONIS AXIUM CONCURSUS IN EODEM OBJECTI PUNCTO.
SECUNDA PARS.
SECTIO PRIMA.

In qua novæ inventionis Dioptricum oculare Microscopium, construere docetur, quo minuscula visu penè imperceptibilia eò excellentiùs, quò etiam commodiùs, quippè integra uno intuitu, ambobus unà oculis, nitidissimè, distinctissimè, atque majori cum incremento, quàm quod id genus Ocularia vel præstantissima hucusque præstiterint, objecta contemplantur.

CAPUT PRIMUM.

Notæ positivam & mechanicam Binocularis Microscopii constructionem universim concernentes.

DEMONSTRAVI in Dioptrica parte 2. sectione 9. propositione 45. Oculare Dioptricum longitudine minui posse, qui certè ad oculum minutiora objecta propiùs admovendo, exiguum lumen, cujus duntaxat capaces esse possunt, eorum propinquitate suppleatur; atque indè per-

fectiùs multò cernantur: præcavendo videlicet hac arte, ne tenuissimæ eorum species pereant, quæ in distantia majori sanè priusquàm ad oculum quirent appellere, penè diluerentur; adeò quod duorum, vel plurium vitrorum convexorum una constructione, modico intervallo tam inter se, quàm ab oculo dissitorum; distinctissimè, lucidissimè, atque stupendo cum incremento, minima objecta poterunt intueri. Qua ratione duobùs vitris convexis sphæricis, vicina minima quælibet objecta inverso situ, exquisitissimè omnium queant videri, in sequenti 46. propositione demonstravi; tribus verò, in 47. At pluribus sphæricis convexis, in 48. oculare microscopium, quo minutula objecta etiam in situ naturali, ingenti cum incremento videantur construi posse; deindè, qui tribus, & quatuor vitris convexis, in 49. & 50. propositionibus, hæc eadem effici queant, demonstravi: Tandemque, quibus de causis indicaverim in constructione ocularis microscopii, præter hunc numerum, multiplicari vitra non expedire, ostendi. Post theoricam, in sectione 5. tertiæ partis Dioptricæ positivæ, ocularia Microscopia construere multimodè docui. In octava verò ejusdem tertiæ partis positivæ sectione, expeditissimas rationes permultas omnis generis microscopia conficiendi, atque omnimodè perficiendi, qui ad usum extent parata, exhibui. Postremò tandem, quot vicibus vera naturalis objecti quantitas, per oculare Microscopium augeri videatur, dimetiri docui; aliaque constructionem, & usum, id genus Microscopii concernentia, permulta præstiti: Quamobrem intactis jam penitùs prænotatis, de quibus fusè egi in Dioptrica; duo hîc Monocularia Microscopia cujusvis ejusdem speciei, duorum, trium, aut quatuor vitrorum, erectam, eversamve, speciem referentia, (perinde enim est, dummodò exactè sint ejusdem constructionis, atque facultatis) data suppono: tametsi aliqua, putà trium vitrorum, speciem evertentium, & quatuor erigentium, ad id præ cæteris, quippè præstantioris effectus, aptiora viderentur. Secundò, ea ratione hæc ipsa Microscopia suppono esse constructa, qui nedum minima, sed paulò etiam majora, integra repræsentent objecta: licèt enim hucusque, ut suprà lectorem præmonui, unum curiosorum de Microscopii coni visorii basis arctitudine querentium, summè optatum fuerit, quo certè minùs speratum; atque proinde, si Dioptrices suo calculo Doctis quibusdam credimus, deploratum sit malum: nihilominùs tamen, eorum desperationi paucis hîc occurro, ut ibi promisso faciam satis; neque enim difficilis adeò curæ malum æstimaverim, qui & theoricè demonstravi, & evidentissimis certissimisque experimentis, contra-

rium positivè exhibui; & curiosis libenter exhibere soleo: Posse videlicet, Monoculare Microscopium construendo, cum futura sui coni visorii basi, ejus effectum ita componi, atque proportionari, quod semper hujus capacitatis futura sit, quæ facile integrum objectum capere possit; quale videlicet nudo naturali visu, vel etiam simplici vitro lenticulati munito, distinctè satis videri nequiret, ut propterea qui perfectè cerneretur, Microscopio Monoculari absolute egeret: unde consequenter verum esse patet, Pulice multò majus, Microscopio Monoculari integrum uno intuitu objectum videri posse; & de facto, Muscas, Apes, aliaque id genus objecta, triplo etiam majora, integra prorsus Microscopiis à me nova hac arte confectis proportionato, cum incremento quo distinctissimè omnium cernantur, exhibere soleo; nec ad hoc aliud exigo, nisi quòd eorum vitra objectiva aliquantò extent majoris sphæræ segmenta, 10. nimirum, 11. vel 12. linearum concursus, aut foci distantiæ, ut objectum nonnihil à vitro objectivò semotum, validiori queat lumine illustrari; ac subinde vitra ipsa objectiva ampliorem valeant aperturam sustinere, Microscopiorum nihilominùs effectui præstantissimo, exactè semper proportionatam: ut basis coni visorii eatenus amplitudo dilatetur, quatenus integrum semper, quantitatis prænotatæ, objectum capere sufficiat.

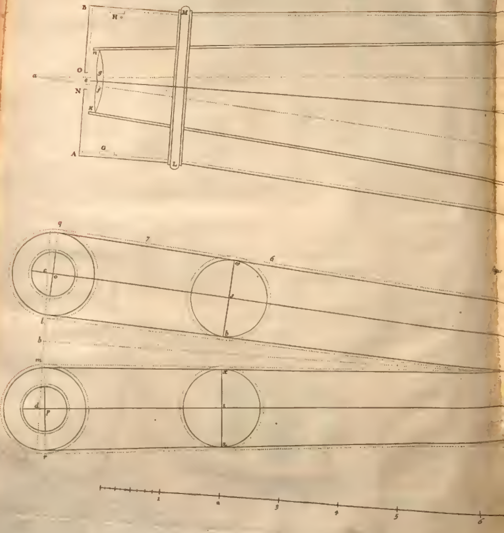
Porrò autem, ne perplexus hæreat Artista nondum ad similia per seipsum agenda instructus, determinatum illi, ac præcisum operandi modum præscribo; atque eaptopter; quem certè ego ipse ad usum proprium, Binoculare istud Microscopium construendo, servavi; ei planum facio. Illum nihilominùs præmonendo, primò, Microscopium istud nostrum, objecti speciem inversam referre. Secundò, sex vitris convexis esse constructum, videlicet duobus objectivis, duobus mediis, & duobus immediatis. Tertiò, objectiva, atque immediata vitra, præcisè ejusdem utrimque esse convexitatis; & consequenter, ejusdem etiam facultatis, unius quippè pollicis distantiæ concursus, vel foci; id est, quorum focus duodecima pedis parte exactè distet: licèt in alia constructione, ab immediatis objectiva, facultate possint esse diversa. Quartò, objectivorum amborum eandem ad unguem esse debere superficiei latitudinem, 10. nimirum linearum, ac spissitudinem consequenter; quorum nempè per totam circunferentiam, ambæ superficies æqualiter undiquè acutissimè terminentur; ut hac arte, eorum centra præcisè sint determinata, ac nota; vitra etiam ambo immediata eadem de causa, inter se paria exactè esse debere, atque acutissimè per totam eorum circunferentiam

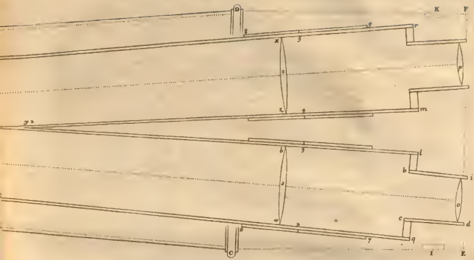
Conditiones vitris necessariò requisitæ, quibus ambo Binocularis Microscopii Ocularia construuntur.

terminata; amplioris tamen vitris objectivis, superficiei esse possunt: utpotè unum pollicem vel ampliùs, lata. Quintò, vitra ambo media æqualis utrimque inter se convexitatis esse, sphæræ nimirum semipedalis, ut ipsorum focus pedis quadrante distet, octodecim, vel viginti lineas lata (quo latiora æqualiter nihilominùs, cæteris paribus, certè sunt meliora) perfectè circularia atque acutissimæ circunferentiæ, ut exactè cuncta regularia sint. Sextò, vitra ambo objectiva pellucidissimi esse ejusdem vitri fragmenta, cæteraque cuncta si fieri potest; sin minùs, paria saltem, ex eadem una vitri materia selectissima, omnia namque hujus Microscopii vitra ullis absque defectibus, vel levibus, exquisitè pura, ambo præsertim media, & ambo immediata esse debent, leves tamen ebullitiones modò extra centra sint, objectivis minimè nocent. En igitur adsunt qualitates, atque respectivæ vitrorum proportiones, quibus jam duo conficienda sunt Microscopia completa, atque exquisitè paria, qua arte in sectione 5. tertiæ positivæ partis Dioptrices docui: adeò certè, ut unum quodque eorum separatim, effectum exactè parem producat; quod omnino non quibit deesse, modò in utroque homonyma vitra parem servent ordinem, atque æquali prorsus abinvicem distent intervallo. Jam separatim, qui amborum effectus conferatur tentativè construentur, succincto quo sequitur modo; efficiendo nimirùm, ut in utroque monoculari Microscopio, vitrum medium, ab objectivo, pedis unius intervallo, pollicis triente minuto distet; pedis verò quadrante præcisè, ab immediato; quibus exactè peractis, dummodò objectivorum omninò æqualis apertura, cæterorum vitrorum facultati perfectè sit proportionata, ut efficere infrà docebo; tum vastissimæ amplitudinis basis coni visorii respectu, cùm certè nitidissimæ, ac lucidissimæ, integri objecti, (nisi Pulicis quantitatem notabiliter excedat) speciei ad stuporem auctæ, æqualem exquisitè, præstantissimumque exhibebunt effectum.

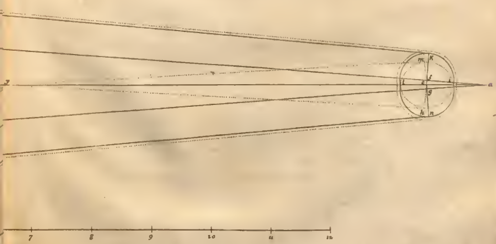
Page 80

Tab. 7.





r. j.



CAPUT II.

Qua ratione totius Microscopii binocularis dispositio in planum projiciatur, qui ad ejus constructionem positivam manuductio existat.

IIs universim præmissis, de amborum Binocularis Microscopii monocularium constructione apprimè perceptis, atque ad amussim effectis: illa jam unà simul conjugandi modum, qui ambobus unà etiam inserviant oculis, de facili explicabimus. Inprimisque, ad hoc ut Artista suo in opere lucidè, ac regulariter dirigi queat; in ampla charta, vel alio simili lævigato plano, pedem cum dimidio circiter longo, futuri Microscopii Binocularis typum, quo modo duabus figuris in præsenti prima tabula expressimus, delineabit. Primam porrò è duabus, descripturus, per totam plani longitudinem ducat primò rectam occultam *a b*, à cujus extremo dextram versus, sumpta pollicis unius, vel paulò plus, distantia adusque punctum *b*, perpendicularem per illud utrimque indeterminatam constituet, & in ea notabit duo puncta *c*, *d*, unumquodque dimidio centrorum pupillarum intervallo à puncto *b*, exactè dissitum ejus qui sibi Microscopium parat, vel parari curat: hanc autem centrorum pupillarum distantiam, quia ut probavimus, circino, vel ad speculum per se, vel immediatè per alium, tutò nequaquam Artista obtinere potest; Optico certè oculati, quo modo suprà docuimus, consulo utatur: illius nimirùm pinnulas disponendo, qui minutum aliquod objectum videatur, ad intervallum præcisè longitudinis, vel paulò plus, futuri Microscopii; quæ enim intra ambas pinnularum aperturas intercedet distantia objecto unà ambobus oculis viso, circino dextrè accepta; hæc ipsissima erit centrorum pupillarum optata, cujus observantur: quo pacto certè duorum pollicum cum quadrante ferè, meam esse propriam reperi, ad præfatam objecti distantiam. Jam à puncto *b*, super eadem linea occulta, ad punctum *e*, sumatur futuri Microscopii longitudo pedis unius nempè, cum quadrante, quam ab initio supposui pro vitrorum prænotata proportione, excellentem. Quia verò objectiva horum Microscopiorum vitra sunt foci uno pollice distantis, à puncto *e*, super eadem linea, pollicis intervallum, vel paulò plus sumetur in *a*; hoc est linearum duodecim circiter cum dimidia: (eapropter nempè, quòd tantillum ultrà vitri objectivi focum, parvulum objectum

sit constituendum) jam à puncto *a* objecti, per puncta *c*, & *d*, distantiæ centrorum pupillarum, ambæ protrahantur lineæ rectæ *a c*, *a d*, quæ ambos visionis Axes referent; sicut punctum *a*, objecti elongationem, qui per futurum Binoculare Microscopium unà ambobus oculis exquisitè cernatur; quod ipsum etiam est commune concursus punctum, amborum visionis Axium in objecto. Exindè, ab eodem puncto *a* objecti, sumantur ex lineis *a c*, *a d*, partes *af*, *ag*, ipsi *a e* æquales; centris verò *f*, & *g*, diametrisque *h k*, & *n m*, vitrorum objectivorum futuri Microscopii describantur circuli *h i k l*, & *m l n i*; notetur autem nos hac in prima figura, hos circulos lineis partim continuis, & partim punctuatis duxisse, quia ambo visionis Axes *a c*, & *a d*, per eorum centra *f*, & *g*, ad angulos æquales necessariò transeuntes, cùm exiguum angulum ad punctum *a* objecti in quod concurrunt, constituant; triangulus isosceles *f a g*, lineolam duntaxat *f g* basim habebit, inter utrumque centrum objectivorum vitrorum interceptam; propter nimiam objecti *a* viciniam, nimiùm etiam inter se propinqua. At vitra objectiva cùm minoris adeò sphæræ sicut in Microscopiis vulgaribus, hîc esse nequeant; neque consequenter strictioris adeò superficiei, quin ad distantiam requisitam eorum centra lateraliter inter se accedere impedirent, qui tam vicini objecti Axes ambos ut par est quirent excipere: hinc sanè est, quòd ab unoquoque objectivorum vitrorum pars excedens, quæ necessarium mutuum eorum accessum impediret, sit resecanda; & quam propterea ut inutilem, punctulis duntaxat notavi, qua ab ea utilis pars secerni queat. Notari igitur convenit, verbi gratia, vitrum objectivum factum centro *f*, superiorem suam *i k l*, partem utilem centrum continentem, solam retinere; inferioremque *i h l*, velut inutilem esse amputandam: pariter vitrum objectivum centro *g*, solam inferiorem centrum suum complectentem *i n l*, partem retinere; superioremque vice versa *i m l*, resecandam esse. Jam nunc ex puncto *b*, super lineas axium *a c*, *a d*, ambæ perpendiculares *b q*, & *b r*, excitentur, à quibus productis in punctis *o*, & *p*, secabuntur; centris autem *o*, & *p*, ac vitrorum immediatorum semidiametris, ambo circuli *o c*, & *p d*, describentur: & quia vitra media focum pedis quadrante distantem habere præmisimus, ex punctis *o*, & *p*, ad distantiam quadrantis unius pedis, trium nempè pollicum, super iisdem axium lineis *c a*, *d a*, duo puncta *s*, & *t*, notabuntur; ex illis autem ut centris, ac semidiametris superficierum mediorum vitrorum, duo circuli *v b*, *x z*, describentur. His jam exactè peractis, tota futuri Binocularis Microscopii

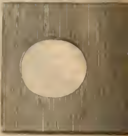
Qua ratione Microscopii Binoculi vitra ambo objectiva sint disponenda, qui centris suis visionis axes excipiant.

Tab. 2.

figur. 13.



figur 14



figur.

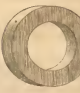
8



7

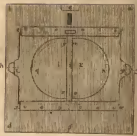


figur. 9



10

figur.

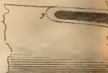


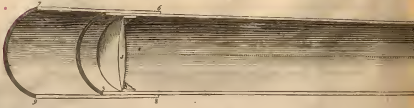
figur. 6.



figur. 5.

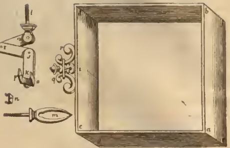




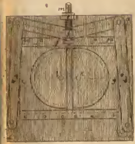




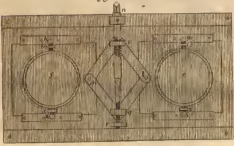
figur. 15.



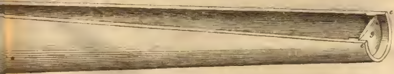
9.



figur. 12.



figur. 4



figur. 3.



interior diſpoſitio delineata erit: cæteræ namque lineæ punctulis expreſſæ in hac prima figura, vel tuborum interiorum Monocularium ſpiſſitudinem, vel quid aliud ſimile acceſſorium, aut minùs principale duntaxat referunt. Præterea nihilominùs, ad pleniorem hujus figuræ explanationem animadvertendum eſt, quòd ſicut partem ex vitris objectivis præcindendam, punctis notavimus; ſic cujuſque tuborum internorum partem, quæ inutilem horum vitrorum exciſam continuiſſet, & quam propterea punctulis itidem notavimus, prorſus eſſe reſcindendam; quippe quæ eadem de cauſa, nedum inutilis foret, immò, quin ſimul ut par eſt juxtà neceſſariò requiſitam centrorum objectivorum *f* & *g*, inter ſe diſtantiam, ut unà ambobus oculis ad expreſſam elongationem objectum cernatur, adunari quirent tubi omninò impediret: quamobrem certè, ut inutilis vitrorum objectivorum pars, ſic tuborum cujuſlibet, à puncto *y*, in quo eorum lineæ decuſſantur, omnis interior pars intra punctuatas lineas *hye*, & *mye*, intercepta, erit reſecanda; at lucidiùs in ſubſequentibus figuris, qui hoc efficiatur demonſtrabimus.

Secunda primæ hujus tabulæ figura, Monocularium Binocularis Microſcopii tuborum conjugationis typum refert, vitris ſuis inſtructorum, atque viſui lateraliter objectorum, ad verum vitrorum ſitum reſpectivum; id eſt, tam homonymorum inter ſe, quàm cunctorum ſimul ſucceſſivum ordinem oculis exhibendum. Primò igitur, vitrorum objectivorum, ac tuborum, præfatas interiores inutiles partes reſciſſas oſtendit; ut videlicet Microſcopia ambo Monocularia ad effectum videndi unum & idem objectum ambobus ſimul oculis, conjungantur. Secundò, quo modo eadem objectiva vitra ſint reſcindenda, atque nihilominùs eorum centra *f*, *g*, ſingulari cum exactitudine conſervanda, ut vitris poſteà tubis ſuis eadem cum regularitate inſertis, qui ſuum quodque viſionis Axem ab objecto, ad angulos æquales præciſè (ut par eſt) excipere poſſit; diſpoſita reperiantur: atque Axes, vitris objectivis irrefractè penetratis, pari modo ſucceſſivè, ad angulos æquales in mediorum centra *s*, *t*, directè incidant; iiſque pervaſis, in centra *o*, *p*, vitrorum immediatorum, hinc demùm in pupillarum centra; ut cunctis oculorum humoribus rectà trajectis, irrefractè penitùs (quod ad unguem exigitur) ad interiora tandem Retinarum meditullia, exquiſitam ibi eos mittentis objecti figuram depicturi, applicent; atque exindè viſionem excellentem efficiant. Tertiò, hac in eadem figura apparet, quo modo ambo Microſcopiorum tubi partem ocularìam verſus, ad centrorum pupillarum intercapedinem ſejuncti, qui à pupillarum centris

Axes *fo*, *gp*, perpendiculares queant excipi, objectivam nihilominùs partem versùs, conjugati adeò existunt intra puncta *e*, *y*, ut omninò in tubum unicum adunati videantur. Tandem porrò, in ipsa eadem secunda figura, postremam tuborum partem quamque *ql*, *mr*, ad pollicis vel paulò plus quantitatem apparet esse decurtatam, atque diaphragmate ad æquales angulos exactè munitam, suo quodque cylindraceo tubulo *cd*, *hi*, &c. instructo, unum pollicem vel paulò plus etiam longo; sed immediati sui vitri *o*, vel *p*, recipiendæ latitudini apto.

Tertia figura in tabula 2. tum vitri objectivi *i g n l*, cùm sui tubi unius amborum Monocularium futuri Binocularis Microscopii, partem utilem *9 7 e n*, lineis continuis expressam refert; punctuatis verò, inutilem abscissam intra lineas *e y m*, exhibet.

Quarta figura, eundem tubum parte sua inutili rescissum, atque minùs ejus extremum sui vitri objectivi parte utili, prout in illud ritè debet collocari, instructum præbet.

Quinta figura, extremum cujusque tubi Microscopiorum amborum tres pollices longum, separatim exhibet; quo modo ambo fieri debeant, ut in illa duo immediata vitra inserantur, qui demùm ipsa intra sua opercula *6 7*, *8 9*, ad extremum quodque sui tubi *2 3*, in tertia figura immittantur; atque ea ratione pro exigentia, media vitra in illis contenta commodè possint detergi.

CAPUT III.

Qua arte ambæ tuborum simplicium Micrococspiorum, quibus Binoculare conficitur formæ sint fabricandæ, ac demùm iisdem formis ipsi eorumdem simplicium Microscopiorum tubi; quave ratione tam ipsarum formarum ac tuborum præfatorum, quàm vitrorum objectivorum in illos locandorum partes inutiles, ab utilibus sint rescindendæ.

Typo dispositivi nostri hujus Binocularis Microscopii, præfata sedulitate in plano delineato; Artista ambas nunc formas conicas truncatas, è ligno solido ac duro, torno exquisitè lævigatas, sesquipedem longas, æqualis diametri truncatum apicem versùs, cum objectivorum vitrorum superficie *m n*, vel *kh*, parari curabit: ut autem basis diameter conicæ hujus formæ habeatur, sumpta in prima figura tabulæ 1. distantia *k q*, inter vitrum objectivum, & immediatum, applicetur ad latus ligneæ formæ, ab extremo truncato, (jam

(jam torno ad suam præfatam mensuram rotundatæ) basim versus, & ubi hæc desinet mensura, notetur punctum, deinde circino recurvo (quo uti solent tornifices) sumpto diametro *q l*, vel *m r*, circuli interni; à loco è directo puncti ad latus notati, lignum ad motum torni circulariter incidatur, mucrone scalpelli tandiu deradendo totum residui spatium, quandiu exactè circini aperturæ conveniat: quo facto, tota ligni longitudo ab extremo truncato, per locum hunc prænotatum, ad regulæ rectitudinem torno lævigabitur; id est, ea dexteritate, ut regula ad extremum truncatum ex una parte, & ad locum juxta mensuram præfatam imminutum, ex altera parte applicata, tangat exactè totum medium coni hujus truncati: cujus hac arte tota longitudo, à summitate truncata, ad basim usque, exactissimè regularis extabit. Porrò apprimè notandum est, ambo foramina torni cuspidibus in utrumque lignearum formarum extremum impressa, exactè esse conservanda; ut cùm libuerit iisdem axibus torni excipi denuò regulariter queant. Ligneis jam iisce formis singulari hac dexteritate affabrè factis, circum illas tuborum internorum apta materia ducetur, talis nimirum consistentiæ, ut tubi ex ea confecti exactè semper semel acquisitam conicam figuram retineant, nonobstante eorum incisione prænotata *e y e*, in figura 4. repræsentata.

Tubis ambobus ritè elaboratis, sed nondum è formis exutis, intra torni Axes iterùm reponentur, ad rescindenda perfectè rotundè eorum extrema, perpendiculariter ad suos Axes, juxtà mensuram *k q*, *n r*, sumptam in secunda figura. Doctis artificibus certè amplioris explicationis ad cætera constructionem Binocularis hujus Microscopii concernentia, quippè ex præmissis satis evidentia, opus non esse libenter crediderim: cæteris tamen ne videar deesse, jam nunc qui rum tuborum, tum vitrorum objectivorum pars inutilis exscindatur, aperio. Igitur super charta scriptoria valida satis, ac firma, sex circumferentiæ ejusdem diametri cum vitris objectivis sunt describendæ, ut *i k l h*, & *i n l m*, in prima figura, quæ bifariàm dividentur, sicut in figura 6. apparet; atque in eis linea 2 4, utilem *i k l*, &c. ab inutili *i h l*, &c. partem separantem, ducatur: quo facto, jam ob rationem infrà deducendam, in earum quaque ducatur linea altera 6 7, priori lineæ 2 4, parallela; sed tantillum, veluti duodecimæ pollicis quadrante, centro 5 vicinior: deindè juxta circularem earum lineam præfatæ sex circumferentiæ exactè resecentur, immò pars etiam ab unaquaque inutilis ad lineam 6 7 rescindatur: demùm sex istis sectionibus circularibus ea arte scitè præparatis, super ligneæ utriusque conicæ formæ truncato extremo, una ex iis sectionibus

agglutinetur; quatuor verò reliquæ, super objectivorum vitrorum quatuor superficiebus, glutine levi, ea arte fixentur, ut ambæ sectiones in utraque videlicet vitri cujusque superficie, in unam utrimque exactè conveniant; hac enim ratione, tam in vitris objectivis, quàm in ligneis formis, partes ex eis resecandæ & inutiles, exquisitè notabuntur, qui in eis abscindendis hallucinari

Qua arte ab utraque forma, pars inutilis sit rescindenda.

Artista nequeat. Ut autem ab ipsis formis hanc inutilem partem auferre incipiamus, papyraceis ad illas agglutinatis sectionibus exsiccatis, sumetur circino in secunda figura, distantia $e\,y$, vel meliùs aliquantò longior $e\,z$, & ab extremo truncato, in latus cujusque formarum mensura ista delata ubi desinet, punctum notabitur; à quo, ad extremum truncatum usque, tota pars intercepta erit resecanda; quæ deindè eaptopter, runcinula leviori ferro, dextrè lævigabitur, sed exactè parallelè ad lineam $6\,7$, sectionis papyraceæ in formæ extremo agglutinatæ; usque dum punctum in ejus latere notatum, runcinula attigerit; atque superficies resecta figuræ quasi ellipseos mediæ, obliquissimæ sectionis, exactissimè plana appareat. Porrò, hîc rationem adnotare lubet, ob quam punctum præter mensuram lineæ $e\,y$, trium ferè linearum intervallo, in formarum lateribus removerimus, eandem esse, ob quam suprà in sectione utili vitrorum objectivorum figura 6, lineæ unius quadrantem anticipavimus; nimirùm, ut amborum Microscopiorum tubos invicem admovendi, vel ab invicem removendi, locus habeatur; spatiolo isto necessariò quidem existente, at nihilominùs ad illos mediis ductariis armillis in tubum externum, ut dicemus infrà, ritè componendos, sufficiente. Porrò, ambabus tuborum formis ita exquisitè paratis, jam quo modo

Qua dexteritate citra periculum pars utilis vitrorum objectivorum, eorum pars inutilis exscindatur.

cujusque vitrorum objectivorum pars inutilis, omninò citra utilis periculum rescindi queat, ostendere nullius erit negotii: enimverò, ambæ papyri sectiones quas eorum superficiebus utrinque agglutinavimus, ut ab inutili, utilem eorum partem secernere-mus, ad hoc etiam potissimùm optimè inservient, ne inter atterendum ad cotem, cujusque vitri partem inutilem, utilis quid detrimenti patiatur; quod vix aliter præcaveri potuisset: quì igitur id aptè efficiatur, partem vitri papyro opertam digitis firmiter tenendo, manu aliquantulùm inclinata, pars vitri detecta ad Gemmariorum molam, si adsit commoditas, sin minùs ad cotem, ut diximus, attereretur: cos verò ad hoc percommoda, arenosa, ac tenera, inprimis convenit esse, qualis est certè quam gallicè (*Pierre de Graiz*) nuncupamus. Totus porrò iste labor penitùs cote sicca, id est sine aqua perficiendus est; at qui ullo absque periculo fiat, vitrum intra digitos initio inclinatum, non rectum

tenendo, regulariter, ſed fortiter, per ductus & redndctus tota cotis ſuperficies, (quæ debet eſſe recta, ac plana, ne ſchidia, aut fragmina è vitro eliciat,) percurratnr; faciem vitri alternatim permurando, ut ſic ſemper obliquè attenuetur vitrum, quouſque exactè parallelè, charta agglutinata attingatur. Moderandus tamen erit labor, leviuſque vitrum agetur, quo propiùs ad papyrum acceditur; ne è parte utili centro vicinum fragmen aliquod diſſiliat, atque ut vitri etiam ſectura politior evadat. Vitro autem ad papyrum uſque exactè utrimque exciſo, obliquè, ut diximus, nunc perpendiculariter reliquum ejus medium angulum, per tractus leviores in totam cotis ſuperficiem vitrum deducendo; Artiſta dextrè complanabit, donec ſectura papyrum utrimque exactè pertingat, atque per totam vitri ſpiſſitudinem juſtiſſimè complanata exiſtat. Vitris objectivis hac arte præparatis, in aquam mundam reponentur, ut papyrus agglnrinata, ultrò hnmeſcat: ſponréque vitrum deſerat, nec digitis illam eradere opus ſit, ne cotis vel imperceptibilibus arenulis inhærentibus, vitrum per centrum traduci, vel incidi contingat; eapropter etiam leviter per circumferentiam vitrum digitis comprimendo, ampla aqua cautiſſimè abluetur, atque tandem perrenui linteo abſtergetur.

Formis ambabus ligneis quo modo ſuprà, etiam perfectè aptatis; jam ſuis tubis vel charta, vel orichalco, &c. conicè efformatis, de novo appoſitè induentur; qui partem cujuſque inutilem ad formam nunc reſectam excindendo, perficiantur. Igitur ut aptè id fiat ſi chartacei ſint, cultro acutiſſimo juxta planatam formæ ſuperficiem, dextrè abſcindentur; & eo ipſo, ne tubi propter vaſtam hanc aperturam à perfecta ſua conica forma deſciſcant, chartaceum tenue fruſtum ei aptabitur, & cuique tubo agglutinabitur, ipſos tubos ſtrictè circumligando, ut ad formam intus inſertam quam exactè retinendam, ſolidentur, atque perfectè exſiccari ſinantur. Cavebit tamen Artiſta, ne vice chartæ, ad hanc tubi aperturam claudendam, pergamenum, vel aliud quid ſimile adhibeat, quod deſiccando comprimi, aut contrahi queat; quia illicò ablata è tubo forma, valida tentio iſta, partem tubi oppoſitam violenter agitando, totum ipſum tubum ab exquiſita rectitudine qua ad amuſſim pollere debet, deflectere cogeret; quod omnimodè eſt vitandum: quippè cùm tuborum rectitudo de eſſentia conſtructionis cunctorum ſit Ocularium Dioptricorum, certè Binocularis hujus (ut in prima parte hujus operis demonſtravimus) abſolutè exiſtit. Verùm, ſi tubi ex orichalco, aut tenui ferro ſtanno illito extiterint, elimabitur eorum præfata inutilis pars; & priuſquàm è formis ſuis tubi extrahantur, ex ſua ca-

Qui utriuſque tubi amborũ Microſcopiorum Binocularis pars inutilis excindatur.

dem materia eorum aperturis aptatum frustum; stanno, & plumbo commixtis, ut exactè penitùs tubi suam semper rectitudinem servent, ferruminabitur.

CAPUT IV.

Quo modo Binocularis Microscopiorum simplicium partes ambæ ad oculos immediatæ, queant disponi.

OBJECTIVA tuborum parte perfectè, ut præmisimus, præparata, jam ocularis illorum pars, eo qui sequitur modo aptabitur. Primò igitur, tubis nondum è suis formis detractis, ut futuro labori validiùs subsistere possint, sumentur in prima figura intervalla *q 6*, & *q 7*, deferenturque in latus cujusque tubi, ab extremo ampliori, puncta ibi duo denotando: Jam intra illud notatum spatium *6 7*, circa quemlibet tubum, ex eadem ipsorum materia, fibula una pollices ambos longa circumducetur: hæ fibulæ in figuris *2*, & *3*, lineis *6 7*, *8 9*, sunt adnotatæ; debent autem suo quoque tubo exactè æquabiles esse, quippè quæ eis, ut dicemus infrà, solidè debent fixari: intereà si chartaceæ fuerint, oblongæ laterales eorum juncturæ agglutinabuntur; si verò ex otichalco, vel tenui ferro stanno illito, quo modo præmisimus, stanno etiam plumbo immixto ferruminabuntur. Iis jam affabrè factis, intra tubos formis retentis, ipsæ fibulæ è tubis exuentur, ut faciliùs inter torni axes regulariúsque reponantur, ad rescindendam exactè à quolibet tubo partem *q 2*, *l 3*, & *m 4*, *r 5*, duos pollices longam (ut in 2. figura) quo facto, tubi jam è suis formis exuentur, & intra nova eorum extrema *2 3*, & *4 5*, internæ armillæ aptabuntur exactissimè rotundæ, atque tuborum cujusque extremo parallelæ, ad vitra media *s*, *t*, in *u b*, *z x*, juxta præcisam suam ab objectivis distantiam, intra suos tubos aptè collocanda, ut apparet in tertia figura: Hæ autem armillæ propter majorem facilitatem, priusquàm fibulæ ad tubos ipsos fixentur, tubis suis debent aptari. Ambobus igitur vitris mediis suis his sedibus convenienter, & justè aptatis, jam extrahentur; qui fibulæ regulariter jam confectæ, & ambabus otis rotundissimè resectæ, ad suorum tuborum extrema, ac pristinam suam æqualem unius pollicis *2 6*, *3 8*, & *4 6*, *5 8*, distantiam, ut præmisimus repositæ, nunc solidè fixentur; eas ibi si chartaceæ sint, agglutinando; vel ferruminando si orichalceæ,

orichalceæ, vel ferreæ, &c. extiterint. Porrò harum fibularum reliquum 27, 39, extrà suos tubos projectum ad partem postremam q 2, l 3, m 4, r 5, ab ipsis tubis resectam, in pyxidis modum justè excipiendam inservient: quæ cuncta, figuræ 2, 3, & 5, perspicuè exhibent.

Ambo jam vitra immedita intra suos tubos, quo modo repræsentat figura 5. sunt reponenda; & ad hoc, si chartacei fuerint tubi, diaphragmata duo lignea pollicis quadrante spissa, ad tuborum diametrum q l, vel m r, ambarum partium q 2, l 3, & m 4, r 5, intra quas debent aptari, torno parabuntur: vel ex eadem sua materia, si orichalcei, vel ferrei fuerint tubi, ampliori enim non egent spissitudine: hæc autem diaphragmata, quorum forma repræsentatur in figura 9. medio rotundè sunt perforata, eo diametro, quo recipere queant ambos tubulos chartaceos, si diaphragmata lignea sint, duos pollices longos, cylindraceos, amplos quantum satis, ad excipienda ambo vitra immediata, ut sunt cd, h i, in 2. & 5. figuris. Horum tubulorum extrema ch, di, torno rotundissimè sunt resecta, interna autem quisque sua armilla munietur, qui oræ externæ cujusque, atque ad eandem ab ora distantiam exactè parallelè, vitra eis assideant. Tubis vitrorum immediatorum ea arte paratis, quisque jam suo diaphragmati, tubus ad rectos angulos justè inseretur, atque glutine, vel ferruminatione, firmissimè pro sua materia stabilietur: Deinde, diaphragmata ipsa, quodque intra tubum suum exquisitissimè adaptata, vel agglutinabuntur; sin aliter orichalcei, aut ferrei fuerint tubi, unà simul ferruminabuntur; ut semel regularissimè cuncta constituta, ab invicem postmodùm divelli nullatenùs queant. Sicque, Microscopiorum tubi interni, omnibus numeris suis erunt absoluti.

CAPUT V.

Vitrorum objectivorum Microscopii Binocularis aperturæ exquisitissima cum sedulitate sunt proportionandæ, & quì exactè proportionentur.

SUPEREST modò, num cuncta sedulò, ritéque, quo modo exigitur, fuerint effecta probemus: eapropter, Microscopii cujuslibet vitris ad propria loca intra tubos suos repositis, circellisque suis æneo filo per chalybeam perforatam laminam ducto factis, minimè ad ignem re-

coĉto, ut validum elaterem habeant, ibi firmatis. Jam quia vitra objectiva in ambobus Microſcopiis, tota ſua ſuperficie vaſtè adeò aperta eſſe nequeunt; quippè cùm exacta hæc vitri objectivi aperturæ proportio, de ſubſtantia perfectæ conſtructionis Microſcopii eſſe, in Dioptrica ſpecialiter monuerim: Idcircò, hîc potiſſimum Artiſtam monitum velim, vitri objectivi aperturam, in Microſcopiis iſtis minutulum objectum integrum exhibituris, foci ejus diſtantiæ debere eſſe proportionatam; non autem ſimpliciter nitidiori objecti diſtinctioni, ut fieri ſolet in Microſcopiis Monocularibus, vitri objectivi minoris ſphæræ, atque propterea, minutulum objectum nequaquam integrum præbere valentibus; immò, id genus Microſcopia mediocris ſphæræ vitris objectivis conſtructa, ampliorem neceſſariò exigere aperturam; ideoque regulam ejus aperturæ quantitatem præfinientem; præcedenti de directo quaſi eſſe contrariam: neque enim hîc ſufficit objectivi apertura, quæ nitidè diſtinctum duntaxat exhibeat objectum: ſed inſuper, quæ integrum, ſi ad hoc proportionatæ ſit quantitatis, vel ſi tantillum excedat, ſaltem majorem objecti partem nitidiſſimè ſemper, diſtinctiſſiméque, præbeat neceſſum eſt. Nedum igitur his Microſcopiis minor objectivorum apertura tribuenda eſt, quæ cum objecti diſtincto nitore conveniat; ſed major è contrariò, quam nihilominùs ſemper cum objecti exquiſita diſtinctione, ferre quiverit: nitor enim cum lata apertura iſta nunquam objecto deerit, ſed exquiſita diſtinctio, ſi vitro objectivo patentior quàm proportio exigit, apertura fieret: quamobrem, paris ſuperficiei quantitates, ac figuræ cum vitris objectivis, plura opercula chartacea quo modo repreſentant figuræ 7, & 8, in tabula 2. parabuntur; quorum centra dextrè, quippè exactiſſimè, acu primùm perforabuntur, deindè veruculo ligneo ad exigui coni figuram exactè tornato, aperturæ iſtæ diverſimodè augebuntur: quod fiet, chartacea iſta opercula ad veruculum leviter, ſed regulariter, ſemper ex eadem parte cicumgirando; ut materia excreta à veruculo ultrò depulſa, acutiſſimo cultro circumſcindi poſſit; neque propterea culter obtundatur, ſed apertura hac arte exquiſitiſſimè mundata, perfectè rotunda remaneat: diverſæ igitur aperturæ, plura conficientur vitrorum objectivorum opercula, quorum quæ potiorem præbebunt effectum ſeligentur. Prætereà, vitrorum objectivorum unumquodque bina inter hujuſmodi paris aperturæ opercula, includi neceſſum eſſe, amborumque objectivorum Binocularis Microſcopii paris exactè eſſe aperturæ, opercula oportere, clarum eſt: Immò, ſi chartæ loco ex tenui orichalco, etiam pro vitrorum convexitate, opercula iſta concava

fierent, potioris adhuc effectus forent; quippè quæ directiùs, atque immediariùs, similes aperturæ, objecti radios ad ipsa objectiva virra omninò applicarent. Ambobus igitur Microscopiis Monocularibus exactè (ut præmisimus) separarim constructis; num ur par est, ejusdem præcisè effectus fuerinr, probabunrur: quin imò, etiam rudi quadam Minerva objectiva nempè conjugando, & ad cenrrorum pupillarum distantiam, immediara virra levirer sistendo, arque ad objectum huic negorio rirè aptatum rentarivum, Binoculare Microscopium qui distare debet admorum, hujusmodi conjugarionis effectus probari porerir; num videlicet, Microscopii utriusque aperruræ, rirè adunenrur; num præ alia, altera amplior apparear; aur quid simile, &c. sicque, priusquàm ulrrà progrediarur, cuncta quæ minùs exactè effecta viderentur, essent emendanda: rametsi ausim dicere, modò quæ præmisimus præcepra, qua par est sedulitate, Arrista servaverit; corrigendum penitùs nihil superfururum, reperiet.

CAPUT VI.

Qua arte ambo Microscopia simplicia quibus Binoculare constat, unà sint conjuganda: ductariæque machinulæ quibus eorum extrema conjugata moderantur, sint fabricandæ.

MONOCULARIBUS Microscopiis ambobus præfata arte perfectis, qui jam unicum ex illis suis omnibus numeris absolutum componatur, adeò quòd ambobus unà oculis, omnium excellenrissimè, unum idemque objectum exhibere quear; armillas (quas Ductarias nuncupare licear) binas quo sequirur modo, machinulas, rum ad amborum Microscopiorum exrrema regenda, ea nimirùm exactè unà eodem hinc inde motu, pro exigentia in sirum aprum deducendo & disponendo perneceſſarias; cùm etiam in requisito siru aprata, fixè stabilienda, atque ad diversas centrorum pupillarum inrercapedines, Binoculari Microscopio uti cupienrium facillimè componenda, apprimè utiles, præparabimus. Harum igitur machinularum primam, quam duabus figuris 10. 11. in rabula 2. expressi, quamque ideò objectivam vocito, quia Microscopiorum partes objectivas conjugando, adunat, paucis explico. Planum ergo quadratum *a b c d*, in 10. figura, æneum est, duos

Fabrica, & usus primæ, seu objectivæ machinulæ ductariæ.

pollices cum una duodecima latum, tenue quidem, quantum fieri poterit, sed ulla absque ignitione, validè, atque æquabiliter malleatum; & nihilominùs ita dextrè complanatum, ne claterem quovis modo agere contingat: tandemque lima leviori, ac pumice rectissimè lævigatum. Planum jam istud duobus diametris per media ejus latera *e f*, *g h*, se ad angulos rectos dirimentibus in puncto *i* medio, est traductum; à punctis *g*, & *h*, utrimque in eodem diametro fiant *g k*, & *h l*, undecim linearum; centris autem *k*, & *l*, diametris ipsis vitrorum objectivorum *m o*, & *p r*, ducantur circulares ambæ lineæ *m n o*, & *p q r*, eorumdem vitrorum utilibus partibus æquales, figuris 7. & 8. in eadem tabula 2. separatim expressis. Jam per puncta *m o*, & *p r*, duæ rectæ diametro *e f* parallelæ, ducantur, intra quas spatiolum *m p*, *o r*, inclusum, una pollicis circiter duodecima latum, reperietur. Præterea, circa sectiones *m n o*, *p q r*, amborum Microscopiorum cujusque tubi objectivorum extremorum spissitudines, concentricis arcubus notentur; has ad distinctionem continuo ductu, ibidem exaravi: deindè à diametro *g h*, utrobique, ad 9. linearum distantiam, ambæ lineæ *s t*, *v x*, ipsi *g h*, parallelæ fient; juxtà quas retinacula ambo ductaria ænea, *t s*, *x v*, duabus duodecimis lata, ad ipsum planum *a b c d*, ut figura indicat, sex claviculis stabilientur. Porrò, intra hæc retinacula, duæ mobiles æneæ laminulæ *s m*, *v o*, & *t p*, *x r*, inserentur; spissitudinis ejusdem cum majori *a b c d*, atque æqualiter malleatæ, & complanatæ, quarum superiora & inferiora extrema lineis punctuatis *s t*, *v x*, sunt notata; quippè sub ipsis retinaculis justè inserta, sed nihilominùs antè, & retrò duntaxat, facilè ducibilia, ut ad invicem contiguè admoveri, iterumque ab invicem dimoveri queant; harum autem laminularum latitudo est *s m*, *v o*; *t p*, *x r*; & in earum lateris externi *s v*, *t x*, medio, ambæ auriculæ *y*, *z*, reservabuntur. Hæc autem de machinulis istis paucis perstringo; quia similes jam conficiendi modum, Diopticum Binoculare majus construendo, in Dioptrica fusiùs explicavi; vel potissimùm etiam quia hujus quod superest, per se patet; enimverò, jam spatium *m n o*, *r p q*, plani *a b c d*, exactè ad lineam usque circularem externam vel continuam evacuandum esse, quæ apertura quasi ellipseos cujusdam figuram referet, palàm est: eodemque modo vacuandum cujusque laminularum spatium *m n o*, & *p q r*, ad lineam usque continuam; ut extrema objectiva amborum Microscopiorum unà conjugandorum excipere, atque in situ apto continere queant.

Armillæ ductariæ objectivæ ductilibus suis laminulis intra retinacula

tinacula sua *s t*, *v x*, mobilibus, exquisita sedulitate, quo modo docuimus, præparatis; superest jam, qui intra ipsamet retinacula ambæ præfatæ laminulæ *s m v o*, & *t p x r*, regulariter, atque uno motu cieantur describamus: & eapropter, quæ præter primam præcedentem, secunda sequens numero undecima figura referat, animadvertamus: quatuor nempè parvulas regulas æneas *a y c*, *b z d*, & *a f*, *b f*, cochleolam *m n*, receptaculo suo pariter internè cochleato *f*, atque ambobus retinaculis suis *e*, *g*, munitam. Primò namque duæ laterales regulæ *a c*, *b d*, duos pollices sunt longæ; superiores ambæ, pollicem unum una duodecima minùs, vel undecim lineas, nempè *a f*, *b f*, diametro eodem amplo satis, cunctæ in quoque extremo æquidistanter, ad lineæ unius intervallum, sunt perforatæ: laterales ambæ *a c*, *b d*, cum superiorum extremis in *a*, & *b*, claviculis cylindricis aptè junguntur; adeò quod facilè, sed justè, capitis ad instar circinuli moveantur: eædem ipsæ regulæ cum plano extrema sua inferiori parte in *c*, & *d*, claviculis etiam cylindraceis, sed validioribus nonnihil firmiter sunt stabilitæ. Medio jam hæ ipsæ regulæ cum laminularum ductitiarum auriculis in *y*, & *z*, claviculis ambobus cylindricis quidem, sed capitatis componuntur; ut veluti præcedentes liberum habeant motum, immò ambas has medias regularum aperturas in *y*, & *z*, non omninò rotundas, sed oblongas, atque etiam obliquas nempè, utrimque ab ipsarum centro non in longum directè, sed obliquè paululùm productas esse, advertendum est; cujus rei ratio infrà exponetur: horum autem claviculorum capita rotunda, & aperturis regularum latiora esse debere, ut ipsas hinc indè tegant; sed horum claviculorum retusiones ex adverso auricularum *y*, *z*, intrà earum spissitudinem omninò occultari debere, ne laminularum motum impediant. Jam quo ambo regularum superiorum extrema, in *f* conjunguntur, clavus præcedentibus aliquantò validior, quadrati, atque prominentis est capitis quasi ad pollicis unius quadrantem, ut cochleam *m n*, cochleatim etiam recipiat: Porrò clavus iste, sub regulis istis immediatè retundi posset, adeò tamen ut motum suum facilem haberent; sed melius erit, si sub ipsa lamina *a b c d*, ut intrà aperturam oblongam in suo medio superiori factam, excurrere possit, super addititio capite, claviculo chalybeo ex adverso trajiciatur; hæc autem apertura oblonga, intrà *e g* notata apparet in prima præcedente figura. Cochlea nunc *m n*, ductitiis duobus retinaculis, *e*, *g*, prominentibus, uno *e*, ad caput, altero ad ejus extremum inferius *g*, adversæ laminæ *a b c d* retusis, continetur: Primum, leve cochleæ collum in *e*, cylindriculi instar justè recipit;

ejuſque collarium ad ſe applicitum ſuſtinet. Secundum *g*, ad extremum inferius ſuperioris ductus aptatum, ad laminam ipſam figi, atque velut primum, poſt illam debet retundi, qui extremum *n*, cochleæ recipiat, quod claviculo chalybeo ſub ipſo inferiori retinaculo transfigitur, ne retrahi in uſu machinæ quomodocunque contingat. Præmiſſis ita exactè paratis, palàm eſt jam, quòd cochleola *m n*, ſua clavi contorta, licèt ipſa motu iſto neque ſurſum, neque deorſum moveatur, tamen receptaculum ſuum cochleatum movebit in *f*; & conſequenter ſuperiorum regularum extrema, cochleato iſto receptaculo annexa in *f*; ipſa verò cochleolæ motu illicò elevata, vel depreſſa, lateralium regularum extrema *a b*, vel antrorſum, vel retrorſum agent; ſed cùm laterales iſtæ regulæ axibus fixis in inferiore ſua parte *c d* innitantur, laminuliſque ambabus *s u*, *t x*, mobiliter in *y*, & *z*, ſint affixæ; palàm eſt, ſuo motu laminulas iſtas intra ſuos ductus pariter unà afficient, illaſque vel invicem adducent, vel abducenr: Patet igitur cochleolæ hujus beneficio, nedum vitra objectiva Microſcopii Binocularis ſitu apto, faciliſſimè fore collocanda; immò, ritè ea ratione collocata, qui jam ambæ vitrorum aperturæ *k*, & *l*, in unicam exactiſſimè aperturam coalitæ, quod hîc potiſſimùm exigitur, fore firmiter ſiſtenda.

Fabrica & uſus ſecundæ, ſeu ad oculos immediatæ ductariæ machinulæ.

Supereſt nunc, quo modo ambæ Microſcopiorum immediatæ extremitates conjugandæ ſint, aperiamus; ar quia ab ea quam in Dioptrica Binoculare majus conſtruendo tradidi, ſecunda hæc machinula parum differt, hujus quam hîc in figura 12. ejuſdem tabulæ exhibeo, fabricam, & uſum, paucis explico. Igitur parallelogrammum rectangulum *a b c d*, æneum eſt, pari diligentia, & arte ſicut præcedens fabrefactum, ac rectiſſimè lævigatum. Ambæ circunferentiæ ellipticæ punctulis exaratæ *s e t*, *v f x*, intrà ipſammet majorem laminam ſunt perforatæ; ductus habet 4. *g*, *i*, *h*, *k*, duobus præcedentis machinæ ſimiles, intrà quos, etiam laminulæ ambo *s t l*, *v x m*, peforatæ, juſtè inſerræ decurrunt; harum quælibet laminularum juxtà ſuos ductus, in medio ſuprà, & infrà ſuam aperturam, duo defert receptacula cochleata, linea una cum dimidia projecta, unumquodque ſua cochleola in modum coni, acuta, *s*, *t*, *v*, *x*, munitum; intrà verò ambarum cujuſquè laminulæ harum cochlearum cuſpides, ſuſpenſus hæret annulus mobilis: ambo autem iſti annuli recipiunt juſtè, ac deferunt quiſque ſuum tubulum *c d*, *b i*, in figuris 2. & 5. expreſſum, vitro ſuo immediato cujuſque Microſcopii inſtructum. Laminularum mobilium *s e t*, *v f x*, quæque apertura tantæ capacitatis eſt quæ annulum ſuum intrà ſuos polos verten-

tem, liberè excipiat. Quatuor regulæ *p l*, *p m*, *q l*, *q m*, longitudine, latitudine, ac spissitudine, pares sunt; parallelogrammumque referunt, cujus ambo oppositi anguli *l*, & *m*, clavieulo cylindrico, quisque ad medium oræ interioris laminulæ sibi competentis sunt defixi: ea videlicet ratione, ut ambos cæteros angulos *p*, *q*, comprimendo, laminulas mobiles, intrà suos ductus ab sese facilè dimoveant; ac vice versâ, angulos *l*, *m*, comprimendo, justè, sed facilè, eas unà admoveant. Capita clavorum à quibus in angulis duobus oppositis *p*, & *q*, hæ quatuor regulæ junguntur, sunt quadrata, ac notato *f*, in præcedente figura 11. similia ipsa eadem ambo receptacula sunt, cochleam *n r*, cochleatim pariter excipientia; qua ambæ laminulæ armillariæ, & earum beneficio, Microscopiorum vitra objectiva moventur, atque in situm requisitum collocantur, ac firmantur; apprimè tamen notandum venit, cochleæ hujus *n r*, duo extrema polita, ductibus ambobus *o*, & *r*, esse recepta; cochleamque ipsam, sicut diametro in utraque parte, sic cochleato ductu, esse diversam, in majori nimirum *o p* superiori, dextram; in minori autem atque inferiori *q r*, sinistram versus; ut unà simul diverso licèt effectu in unum eundemque intrà ductus suos laminularum motum concurrant. Cætera nullius negotii cùm sint, quippè jam à nobis in sectione 4. tertiæ partis positivæ Dioptricæ, expressa; Artistam illuc remitto, qui fusiùs, quæ paucis hìc perstinximus videre voluerit: illum nihilominùs hìc monendo, me in cunctis præsentium tabularum figuris, singularum partium genuinas, ac veras, omni cum sedulitate, vitrorum quibus usus sum in hac Microscopii nostri constructione, proportione attenta, exactè observasse, & expressisse; quatenus ei omnem ambiguitatem hac ratione penitùs levarem, atque facillimè omnium Microscopium istud Binoculare conficere posset: quapropter, pedis gallici quo in ejus mensurandis partibus usus sum, hìc ad tabulæ primæ calcem, exprimere mensuram volui, in gratiam curiosorum etiam cæterarum nationum Artificum; quibus ignota esse contingere posset.

CAPUT VII.

De fabrica tubi externi, amborum simplicium Microscopiorum tubos conjugatos complectentis.

DUCTARIIS ambobus machinis vitrorum futuri Binocularis Microscopii arte præfata confectis, qua illas in figuris 10. 11. & 12. tabulæ secundæ expressi; lignea jam major forma parabitur, ad quam tubus alius major etiam, quem externum nuncupo, effingetur: quippè qui amborum intrà se Monocularium Microscopiorum tubos conjugatos complecti debet. Hæc autem forma, pyramidis cujusdam quadratæ, sed truncatæ, figuram referet, in minori extremo quadratæ erit amplitudinis, quæ laminam quadratam ductarii objectivi, seu minoris, figuræ 11. præcisè capiat. Pollices 15. vel 16. est longa, qualem certè in secunda tabulæ primæ figura, punctuaris lineis, & capitalibus literis A C E, B D F, annotatis dilineavi; basis ejus ad pedis quadrantem, vel trientem C E, D F, recta penitus, ac laterum parallelorum etiam, rectangularis prismatis figuram habet; ejus amplitudo extrema E F, tanta est, quæ ductarii majoris in figura 12. depicti, oblongam laminam exactè capiat. Lignea porrò hæc forma, per totam suam longitudinem rectangularis est, atque æqualis spissitudinis. Tubus externus qui circa ipsam ducetur, levis esse debet, ex charta videlicet, vel tenuissimo ligno. Confecto hoc tubo, intrà duo ejus extrema ductariarum armillarum sedes aptabuntur G H, & I K, objectivo ligno quippè levissimo, atque oris tubi priùs regularissimè resectis, exactè parallelæ stabilientur: ut verò intrà tubum, in suas sedes, præfata ductaria faciliùs collocentur, locus in quo utriusque cochlea *m*, & *n*, ipsius tubi latus superius traducere debet, notabitur; ibique rotunda fiet apertura, quæ cochleæ caput excipiet, ut cùm ductarium quodque intrà tubum fuerit locatum, per eam clavis cochleæ immitti queat, qua pro exigentia cochlea ipsa moveatur. His ritè dispositis, ductarium objectivum primò intrà tubi minùs extremum, cochleam ejus obliquè, sed cautè ac solerter, ad suam aperturam præsentando, immittetur; quo defixo, jam per ampliorem tubi aperturam Monocularium Microscopiorum extrema objectiva in sibi competentes ductarii hujus objectivi aperturas intromittentur; deinde, vitrorum immediatorum ductarium,

ductarium, ejus cochleæ caput obliquè, ut dictum est, primùm in suam aperturam dextrè introducendo, atque illicò totam ductarii laminam in tubum impellendo, aptè ad sedem suam collocabitur. Tam objectivum autem, quàm immediatum ductarium, suo quodque aptè perforato tenuissimo abaculo, è piraceo nempè ligno, nigro tincto colore opertum, intra tubi exterioris extrema firmato, nimirùm certè tam ut indiscretæ ignorantium curiositati artificium celetur, quàm vel maximè, ad visum nigredine ista interiore confovendum, & corroborandum, munietur. Abaculum ductarii objectivi cum parva sua apertura elliptica NO, (quæ expressam in figura non debet amplitudinem excedere, quippè quæ ad species minutulorum objectorum excipiendas omninò proportionata, sufficit) figura 13. repræsentat. Immediatum verò, suis ambabus ellipticis aperturis munitum, decima-quarta exhibet figura. Stabilientur autem intra tubum hi duo abaculi, adeò quod omnimodè fixi existant; atque eorum beneficio, totum Binocularis Microscopii interius inalterabile semper consistat: id porrò efficiendi, industrii Artistæ solertiæ modum remitto, quem tamen inalterabilem hanc totius instrumenti stabilitatem, summi esse momenti, monitum velim: ut in usu Microscopium eundem sibi continuò excellentissimum effectum præstare queat. Prætereà tandem, ad servandam vitrorum nitorem, ambobus operculis in pyxidis modum aptatis, tubi hujus externi extrema munientur.

Abaculus iste objectivus, è lamina ærea deaurata, egregiè polita, optimè fieri potest, ut nitore suo in minutulum objectum lucem reflectendo, meliùs cernatur.

CAPUT VIII.

De ambarum objecti imaginum ambobus simplicibus Microscopiis tempore eodem, binis separatim oculis conspectarum, perfecta adunatione; quave ratione minutulum objectum in distantia, & quocunque optato situ requisitis, venustè non minùs quàm percommodè, ad partem Binocularis Microscopii objectivam sit stabiliendum. Pleraque alia, perfectiorem Binocularis Microscopii usum concernentia.

CUNCTA hac interiori dispositione cura singulari perfecta, ambo jam Microscopii Monocularia, ductariorum suorum cochleola mediante, in situ requisito, qui unicam exactè ambobus unà oculis objectivorum aperturam præstent, erunt collocanda: eapropter, clave ad immediatorum vitrorum cochleam apposita, ea lateraliter vel admo-

vendo, vel ſemovendo, ad exactam centrorum pupillarum intercapedinem ſuprà obſervatam, aptabuntur: objecto autem pariter in propria à Microſcopio diſtantia firmato, clavis eadem nunc ad vitrorum objectivorum cochleam apponetur, fietque ea mediante, ut ambæ objecti ſpecies, ab unoquoque Microſcopio ſeparatim productæ, ad unicam exquiſitiſſimè, nitidiſſimè, ac diſtinctiſſimè terminatam, reducantur: adeò, quòd duplicatum, vel tantillum nequaquam, ſed perfectè unicum, oculis ambobus unà objectum videatur: illicò namque, ſtupendo cum incremento, in cunctis ejus partibus omnium exactiſſimè proportionato, contuebitur: quod certè ſingulari cum delectatione, ac jucunditate, ſtupefactam Artiſtæ curioſi mentem decipiet.

Tota jam Binocularis hujus Microſcopii conſtructio, quippè quantum ad ſe pertinet, undequaque perfecta, terminari hîc poſſet; cum obligatione tamen illud ad objecti conſpecturi requiſitam elongationem, toties quoties adaptandi, ut exquiſitè cerneretur; quod incommodum foret: idcircò, ut pari facilitate & voluptate illo utatur, modum prætereà quem ſingularem exiſtimo, quo percommodè ſuum potiùs ei objectum ad competentem diſtantiam aptetur, hîc lubet addere. Quì igitur id dextrè fiat, tubi exterioris extremum objectivum, annulo ſemi pollice lato, ex ænea tenui lamina circunducetur; qualem in figura 15. exhibui; medio ſub inferiori limbo in anteriori ejus parte *c d*, floſculo non inconcinnè pendulo *q r*, ornatus apparet. Annulus iſte ſuo medio canaliculo cochleato *i*, inſtructus, qui brachioli cujuſdam ductilis *o p v l*, cardinem cochleatum immiſſitium *l* recipiat; brachiolum iſtud figura 15. expreſſum quinque partibus conſtat exiguis, nempè regulis tribus æneis tenuiſſimis ſeptem vel octo ad ſummum lineas longis *k s*, *s t*, *t v*, uno capite circini inſtar fiſſo *v*, cochleato ſuo cardine munito *l*, & minutula regula in duabus extremitatibus ad normam replicata *p k o*, quæ circà axem centri ſui *k*, moveatur; auriculæ ejus *o*, *p*, medio perforaræ, cardinem forcipulæ *m*, ibi depictæ recipiunt; hujus extremum cochleatum ſuo pariter cochleato receptaculo *n*, quo prematur, ut in ſitu apto intra aures *o*, *p*, brachioli firmetur, eſt munitum. Forcipula *m*, delicatiſſima eſt, materia ejus æs validè malleatum, ut ejus brachia elaterem facilem, ac levem faciant, poſſintque extremo ungulo dilatari, ac proptereà longa ſatis, ut figura exprimit, eſſe debent; ne animalcula ſæpè tenerrima, quibus retinendis, & ad Microſcopium admovendis inſeruit, nimiùm premendo enecet, ſed leviter adeò ſtringat per aliquam poſteriorem eorum partem, quod ſine læſione illa ſolùm retineant; ſicque per

Quì Minutulum objectū ad objectivam Binocularis Microſcopii partem, in diſtantia requiſita, atque optato ſitu, ut continuò videri queat, ſiſtendum ſit.

aliquot etiam dies viva conserventur, ut quantum temporis curiositati satis erit, vel ad ea contemplanda, vel etiam ad nativum depingenda cum stupendo quo cernuntur incremento, perjucundè sistantur.

Præcautio apprimè necessaria, ad perfectum Binocularis Microscopii usum.

Denique tandem, ut Binocularis hujus Microscopii usus percommodus sit, cavendum est, ne ambo oculi à libero immediatorum vitrorum accessu, oris tubi externi impediantur; inde enim non leve detrimentum visio pateretur. Primò namque ambæ objecti species perfectè non quirent adunari. Secundò, basis etiam coni visorii non parùm minueretur: eapropter, ut pravis his, ac similibus effectibus occurrerem, tubulos vitrorum immediatorum aliquantùm prominere volui, qui si nihilominùs propiùs adhuc oculos ad vitra debere admoveri experiatur; oræ tubi externi tam superior; quàm inferior, pro frontis ac nasi eminentia immittenda, aptè exscindentur. Porrò autem tam superiorem, quàm inferiorem tubi oram, pro utroque videlicet & fronte, & naso immittendis, eodem modo esse rescindendam dixi, ut indistinctè Microscopii oræ pars quælibet, modò superior, modò inferior, esse possit; commodiúsque multò, ac liberiùs, quippe indiscriminatim Microscopio utatur. Hujus tamen tuborum prominentiæ vitrorum immediatorum excessus, ab Artista æqualiter cum ejus defectu, vitandus est, ne lumen externum, internum specierum objecti offendat, idcireò in hoc prudenter, atque experientia duce, se gerere debet, sicut in aliis plerisque, quæ industria propria meliùs docebit, quàm verba: generalem igitur hanc semper regulam teneat necessum est, visionem nimirùm fortiorem semper, atque exquisitiorem futuram, quo oculi ab externo lumine curiosiùs tuebuntur: quamobrem Artista diligentiùs objectum comtemplaturus, extrema tubi Microscopii immediata, bombycino multitio nigro, ad quatuor vel quinque digitos protenso, circumcinget; ut frontem, & oculos, ad utrumque canthum, qui externum undique prorsus lumen excludendo, longè satis proregat.

PARS SECUNDA.

SECTIO SECUNDA.

In qua Binoculare Dioptricum minus, inventionis novæ, diversa constructio edocetur; quo singulari cum effectu, mediocriter dissita, ambobus unà oculis distinctissimè objecta cernuntur.

MONITUM SINGULARE.

CUM certè non desint curiosis partubus novis insidiantes; atque idcircò extraneis provincialibus præsertim, nova curiosa producendi vix ulla sit securitas: hinc fateor ab amicis præmonitus, coactè, & omninò præter mentem, ne similium fraudibus, quidquam periculi Dioptricam nostram excudendo pati contingeret, prudenti quadam certis in rebus reticentia uti, sum compulsus: neque enim exempli causa eapropter Ocularis Dioptrici ope dissita etiam ad leucæ distantiam objecta proportionaliter depingere docendo, qua ad hoc utor, neque apertam, neque suo Oculari munitam, in tabulis 28. & 29. machinam ausus sum repræsentare; & nisi finita ferè impressione, ad calcem nempè, atque ornamenti solùm gratia, in tabula 37. eadem de causa, quam etiam consultò ultimam imprimi curavi; illam ad usum completè paratam exhibere, tutum judicavi. Hinc certè etiam est, quòd tam hujus parvuli Binocularis figuram, in tabula 22. Dioptricæ delineando, quàm in operis discursu illam ibidem exponendo, reticentiæ cujusdam prudentia mihi legem imposuit: jam verò ut liberiùs, quo tutiùs nunc, quæ ibi quirent ea de re desiderari, suppleam; Lector primùm animadvertat velim, me illud Oculare qui ad objecta pro capacitate cujusque Monocularium separatim quibus construitur, elongata determinatè cernenda inserviret, depinxisse; atque eapropter, ad faciliorem ejus usum, simplices tubos, miniméque ductiles repræsentasse, super eadem basi aptatos quidem, sed circà centra in ea fixa, cochleola mediante mobiles, eorum nempè fulcimenta movente; cujus etiam beneficio, objectiva Monocularium vitra aptè collocantur: Artistæ namque dexteritati remisi semel

figur. 7.



mel duntaxat ambo Monocularium fulcimenta tantillum ad ſeinvicem inflectere, donec concavorum centra, cum centris pupillarum ejus ad cujus uſum Binoculare paratur, exactè conveniant; adeò quòd unicam ambobus ſimul oculis, per bina Monocularia tranſpiciendo, rotundam perfectè aperturam cernat. Porrò hujuſmodi oculare ſolidè licet conſtructum, quo modo illud in Dioptrica depinxi, ſingularis nihilominùs utilitatis eſt, cùm in uſu impedimenti penitùs nihil admittat, atque ad uſum continuò paratum exiſtat: prætereà tamen, ut curioſorum votis, ad omnem objecti vel vicinioris diſtantiam, Binoculare iſtud exiguum aptari cupientium, hîc faciam ſatis, neque utilitatum ejus potiore iſta priventur, cùm præſertim etiam ad objecta vel pollicem mole æquantia, quæ certè niſi ſpecialis conſtructionis (ut alibi diximus) Microſcopio integra perfectè nequirent obſervari, maximò cum incremento integra exquiſitiſſimè contemplanda, Microſcopii vice, illo uti queant. Triplicem ejus conſtructionem quot videlicet modis poſitivè illud confeci, paris certè ac præſtantiſſimi effectus, hîc eis libens exhibeo.

Parvulum Binoculare Dioptricum objecta in mediocri diſtantia exhibere aptum, ad minutula etiam objecta cernenda propiùs advecta, Microſcopii egregiè vices agit.

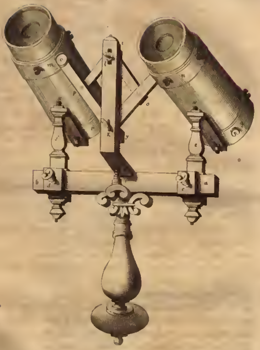
CAPUT I.

Binoculare parvulum, quo cochlea horizontali, amborum ocularium conjugatio aptè ita dirigitur, ut ambobus unà oculis ad quamlibet diſtantiam, etiam minutiora propiùs admota (Microſcopii binocularis effectum præſtando) objecta cernantur.

IN figuris hîc à me exhibitis, conſultò ea magnitudine inſtrumenta delineavi, quæ ocularia etiam ibi repræſentatis majora, ferre poſſent: idcircò, in ſpecificandis cunctarum quibus conſtant partium menſuris, non mimoror; ſed paucis duntaxat earum functiones, & uſus, clarè expono. Baſis igitur *a b* in hac prima figura, ambos curſores *c*, & *d*, in anteriorem partem ad normam recurvos in *e*, & *f*, ſua quemque cochleola capite glandiforma *l*, *m*, infrà munitos defert, quibus ad ipſam baſim ubi libuerit ſtringi, ac firmari poſſint. Prominentes parvulæ curſorum regulæ *c e*, *d f*, alteram quæque ſibi applicatam *k i*, *h g*, ejuſdem ſecum latitudinis, & ſpiſſitudinis, ſed longitudine circiter duplam, habet: harum regularum quodque extremum ſuam columnulam *p q*, *r s*, perpen-

diculariter sibi erectam sustinet; ejusdem secum latitudinis, sed quindecim circiter lineas altam: quæ si simpliciter planæ sint, hæ quatuor columnulæ unà simul, & compendii causâ, & qui æqualitatis unius exactè fiant, poterunt elimari. Priores ambæ *p*, & *r*, sub suæ basis medio, suo quæque cardine sunt instructæ, quo intra regulas excepto in *g*, & *l*, unà earum extrema cum extremis cursorum processibus *e*, & *f*, conjungendo; ibi perpendiculariter (ut diximus) sustentantur. At cardines isti in sua longitudine diversæ sunt figuræ; enimverò, sub basibus columnularum immediatè, ea quantitate duntaxat qua intra cujusque regularum superiorum spissitudinem recipiuntur, sunt quadrati in *g*, & *i*; ea verò parte qua intrà cursorum processus in *e*, & *f*, recipiuntur, cylindrici, & teretes sunt. Pars denique eorum quæ ambarum simul regularum spissitudine *g e*, *i f*, penetrata foris excedit, cochleata est; recipiturque à suo quæque vasculo *n*, *o*, pariter intùs cochleato: his autem vasculis ad regulas suas adeò constringuntur, ut nihilominùs regulæ *g h*, & *i k*, cum sua quæque columnula ad cardinis hujus motum liberè, sed justè circumverti queat. Duæ reliquæ columnulæ *q*, & *s*, eodem modo qui præcedentes ad suarum regularum extrema *h*, & *k*, normaliter sunt erectæ; earum tamen cardines intrà suas regulas sunt quadrati, sub quibus etiam possent omninò retundi, ac solidè firmari, nisi Artista melius judicaverit cochleolis ut præcedentes, atque vasis cochleatis eas perstringere; quo faciliùs tota Machinula particulatim disjungi queat, atque tutiùs, & commodiùs devehatur. Anteriores jam columnulæ ambæ *p*, & *r*, suprà suum quæque verticem pyxidatam laminulam *t*, *v*, vel ferruminatam, vel claviculis firmatam defert; pyxides autem hæ, tuborum ocularium immediata extrema justè recipiunt; vel certè, tribus cochleolis ad pyxidum latera trigonaliter aptatis, strictè firmantur: medio præthereà fundo ad vitrorum cavorum aperturæ diametrum, pyxides istæ rotundè sunt perforatæ. Cæteræ duæ colomnulæ *q*, & *s*, annulum quæque in sua summitate ferruminatum habet *x*, *y*, ad excipiendum aliud amborum sui cujusque ocularis tuborum extremum; ad latera autem annulorum istorum tres cuique cochleolæ ad eundem qui præcedentes usum sunt aptatæ. Basis *a b*, parvulam adhuc in suo medio *2*, ferruminatam ad angulos rectos regulam *ʒ*, *2*, defert, cujus extremum *ʒ*, ductariolo *6*, est munitum; quo trochleatum cochleolæ *3 4*, medium *8*, justè excipit: ut tamen cochleolæ motus minimè impediat, ambo hujus cochleolæ extrema ex adverso cochleara, ambobus ductariis, pariter è diverso cochleatis, figura 7. expressis, mobiliterque, sed

figur. 2.



justè in 4, 5, sub regulis g h, & i k, retusis, excipiuntur. Hæc verò cochlea 3 9, amborum ocularium partes objectivas moderatur; ejusque beneficio unà admoventur, ac dimoventur, pro diversorum hujus Binocularis usuum exigentia.

CAPUT II.

Dioptricum Binoculare parvulum constructionis diversæ, sed iisdem usibus aptum qui præcedens; cujus ocularia ambò, cochleola verticali unà æqualiter moderantur.

BASIS a b, columnulas e, f, suis cursoribus c, d, continenter instructas defert. Quilibet cursor sua cochleola c, & d, munitus est, qua ad basim ubilibet firmetur. Ambæ istæ columnulæ quæque ad suum epistylium, parvulam regulam normaliter adjunctam habet g v, h x, suo quamque quadrato cardine transversam in v, & x, ubi desuper cochleato etiam receptaculo, firmatur. Pyxides ambæ q, & r, cylindricis suis cardinibus g, & h, munitis, extrema tuborum ocularium immediata vitris cavis instructa, justè capiunt; vel certè trigonaliter æquè spatiatis cochleolis tribus, ibi stringuntur: hæ pyxides, ut in præcedente constructione, medio fundo rotundè ad cavorum vitrorum aperturæ diametrum sunt perforatæ; earum cardines g, & h, medio sub cujusque latere, ad eas cum suis regulis in g, & h, mobiliter stabiliendas, inserviunt; sub quibus eapropter claviculo quisque traducitur, qui ocularia q n, r m, liberè circà illos circumduci queant. Ambo altera tuborum extrema m, & n, annulo quodque circumcingitur, tribus pariter cochleolis (ut de pyxidibus diximus) firmato; hi annuli ad internum latus, ut patet in m, versatili fibula sunt instructi, ad recipienda regularum k p m, k o, &c. superiora extrema, quæ unà claviculis adeò cum illis compaginantur, ut nihilominùs circini instar capitis, justè moveri queant. Earumdem regularum alia duo extrema simul decussata, receptaculi cochleati y, cardine k, transversim sunt conjuncta, ut in 11. figura tabulæ 2. sectionis præcedentis, Binoculare Microscopium fabricando ostendimus. Ipsæ autem eædem regulæ media longitudine in o, & p, sunt perforatæ, ad ambarum minorum regularum t o, t p, extrema quæ illis decussatim, ac mobiliter, claviculis adjunguntur, excipienda: cætera harum regularum extrema, ductarii t cardine, sunt copulata: hæ

porrò quatuor regulæ præfata ratione compaginatæ, ductilis cujusdam parallelogrammi *k o p t*, figuram referunt; ad rectricem regulam *i k l*, stabiliti; cujus constructionem etiam ad oculum certè ipsa figura meliùs exhibet, quàm profusa verba quirent exprimere. Nihilominùs animadvertetur velim cardinem *l*, ductarii *t* superioris, fixum non esse, sicut receptaculi cochleati *y* cardo, transverso suo claviculo fixus est in *k*; sed à tergo, ad laminulam claviculo traductum, intrà oblongam regulæ ductricis aperturam *l*, elevari, ac deprimi posse. Cochlea *s t*, cujus ope parallelogrammi ductilis regulæ dilatantur, & restringuntur, & quarum beneficio objectivæ partes amborum ocularium unà adducuntur, & abducuntur, à sua basi *s*, ad unius circiter pollicis longitudinem in *y*, cochleata est; extremo autem superiore excepto, ad quadrantem pollicis ferè, aliquantulùm imminuto, reliquum suæ longitudinis unius crassitiei est. Primum igitur cochleatim à regula ductrice in *i* recipitur, deinde suprà receptaculo suo cochleato *y*, & tandem superius ejus extremum tantillum crassitudine imminutum, intrà ductarium *t*, minimè cochleatum justè satis excipitur; adeò quod diminutionis ejus collarium, ductarii *t*, inferiorem superficiem exactè tangendo, ejus aperturam latè satis excedendo tegat; ut transito jam ductario, ad minutulam laminam superficiei ductarii superiori contiguè appositam, ejus extremum claviculo traduci, ac mobiliter nihilominùs firmari possit. Hac certè ratione verticalis ista cochlea exactè non minùs, quàm venustè, eundem prorsus hoc in præsente oculari, atque in præcedente, effectum præstabit.

CAPUT III.

Novum aliud parvum Binoculare Dioptricum iisdem usibus percommodum, sed à præcedentium constructione longè diversum, ductilibus nempè globulis ambobus absque cochlea in objecta arte singulari directum.

QUAMVIS præcedentes minoris hujus Binocularis constructiones præstantissimæ pariter, atque utilissimæ sint; tamen faciliotis adeò usus, & vecturæ non sunt, quæ viatoribus curiosis percommodæ esse possint; eapropter, curiosissimi cujusdam amici id à me flagitantis gratia, ad faciliorem, minorisque apparatus constructionem; paris

tametsi,

tametsi, vel potioris etiam utilitatis, sed viarorum curiosorum usui omninò accommodam, minus Binoculare istud componere, atque aptare studui: hanc igitur ejus constructionem hisce figuris expressam, complector; quarum prima, æneum parallelogrammum *a b c d* exhibet, crudè malleatum citra elaterem, tenue, & æquabiliter exactè complanatum, demptis duabus lineis tres pollices latum *a c b d*, tres verò pollices dempto triente longum *a b c d*. Ad hujus parallelogrammi latera ambæ ejusdem materiæ, ac longitudinis, sed triente pollicis latæ, regulæ *a b*, & *c d*, conspiciuntur; harum quæque centris duobus *a*, & *b*; *c*, & *d*; ab utroque earum extremo lineis duabus semotis, sunt ad laminam suam stabilitæ, sed non fixè; nam centra ista ad laminæ hujus planum, sunt mobilia; quippè quæ unà semper ex eadem parte, intrà determinatum spatium, licèt in earum diversis extremitatibus diversum, facilè vel admoveri, vel respectivè dimoveri debeant; anteriora namque *a*, & *c*, intrà quadrantis spatium unius pollicis *a*, & *g*, *c*, & *h*, in *g*, & *h*, debent unà admoveri; posteriora verò *b*, & *d*, in *k*, & *l*, intra duarum duntaxat linearum spatium *b k*, & *d l*. Sub extremis jam homonymis cujusque harum majorum regularum, minor altera apparet, centraliter suo quæque competenti extremo adjuncta ut *a f*, *c f*, & *b e*, *d e*: hæ porrò quatuor minores regulæ omninò sunt inter se æquales, uno videlicet pollice cum lineis decem longæ, sed intrà earum centra pollice uno cum triente, ejusdem autem sunt latitudinis, ac spissitudinis, cum majoribus; sed singulæ optimè malleatæ, complanatæ, ac lævigatæ: quæque harum homonymæ altero extremo in *e*, & *f*, sunt copulatæ. His jam ita paratis, atque stabilitis, centra ambo *b*, & *d*, majorum regularum leviter duntaxat firmabuntur, deducetur que ad manum centrum commune *f*, ambarum minorum *a f*, *c f*, directè in *i*, dum interim simul adducentur centra *a*, in *g*; & *c*, in *h*; unumquodque per idem quadrantis spatium: notatis autem rectis duabus *a g*, & *c h*, admotionis centrorum *a*, & *c*, eodem modo ambo puncta *f*, & *i*, notabuntur; quæ spatium indicabunt per quod centrum *f*, in directum fuerit deductum, tempore ipso quo duo centra *a*, & *c*, in *g*, & *h*, pervenerint. Jam nunc centrum *i*, reducetur in *f*, atque eo ipso regularum centra *g*, & *h*, in suum quoque locum pristinum *a*, & *c*, deferentur; iis autem nunc leviter defixis, sicuti priùs fuere centra *b*, & *d*, pari modo centrum aliud commune *e*, regularum minorum *b e*, *d e*, in directum ducetur in *m*, quantum videlicet satis erit, ut centra *b*, & *d*, unà per duarum linearum spatium nimirùm *b*, in *k*; & *d*, in *l*; fuerint adducta; notabunturque similiter tria punc-

Dd

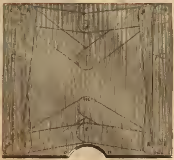
ta *k, m, l*; motibus his ſex regularum ea ratione obſervatis, ac notatis, ſupererit modò quatuor loca in quatuor parallelogrammi angulis, & duo media, diligenter obſervare, eapropter, regulis ex lamina ablatis, quatuor laterum parallelorum *a g, c h, b k, d l*, ejuſdem latitudinis duorum circiter lineæ trientum; necnon majores ambæ, integra linea latæ *f i*, & *e m*, oblongæ aperturæ exarabuntur. Quadrata etiam media apertura *r*, notabitur; deinde in marginis poſterioris medio, arcuatæ inciſuræ *n o*, quinque, aut ſex lineis profundæ, latæ circiter octo, ad immittendam naſi eminentiam, locus notabitur: ac poſtremò tandem, aperturæ hæ omnes terebello perforabuntur, atque lima exquiſitè evacuabuntur, ſicut in figura 2. clarè exhibentur.

Parallelogramma iſta lamina ſingulari hac arte diſpoſita, ut jam ſex præfatæ regulæ ad illam applicentur, ac ſtabiliantur; ambarum majorum extremas aperturas, figura diverſas eſſe, notandum eſt; duæ enim poſteriores in *b*, & *d*, licet propter vitandam linearum confuſionem in figura non expreſſerimus, quadratæ eſſe debent, atque una linea latæ: ambæ præterea majores regulæ, duas adhuc quadratas in *p*, & *q*, prioribus æquales aperturas habent; ſed ab illis quantum ferè majoris, vel extremi tubi cujuſque ocularium longitudo, id eſt ſemipollice circiter minùs diſtantes; cætera cuncta regularum centra, unius lineæ diametri ſunt rotunda. Annuli jam quatuor ænei, pollicis quadrante lati, quales nimirùm figura tertia indicat *t, y, v, x*, fient, ejus capacitatis, quæ majoris tubi cujuſlibet ocularis extrema facilè capiat: duabus poſteà intrà quemque annulum cochleolis hinc inde firmanda, ut ipſamet figura tertia exhibet: quatuor autem annuli præfati ſuo quiſque cardine una linea quadrato, medio ſub latere ſunt inſtructi; anteriores ambo, intra ſuas aperturas *p, q*, juſtè ſunt aptati, atque ſub ſua quiſque regula, ne divelli queant, firmiter retuſi, vel claviculis transfixi; cæteri duo *t*, & *y*, quadratos ſuos cardines intra ſpiſſitudinem ſuæ quiſque majoris duntaxat regulæ, ſervant in *b*, & *d*, ultrà enim intrà minores regulas, eorum iidem cardines cylindrici ſunt, ut circà illos hæ minores regulæ *e b, e d*, agi poſſint. His ita paratis, regulæ jam cunctæ ſuis in locis, ad laminam parallelogrammam compaginabuntur, ea ratione, primò namque, amborum annulorum *t*, & *y*, cardinibus ambæ regulæ *a b*, & *e b*, copulabuntur in *b*; & ambæ *c d*, & *e d*, in *d*; apertura enim quadrata regulæ majoris, quadratam cardinis partem excipiet; regulæ verò minoris apertura rotunda, cylindricam ejuſdem cardinis partem, quæ exindè intrà oblongam ſuam in lamina apertu-

figur. 2.



figur. 1.



figur. 4.



figur. 5.



figur 3



ram *b k*, vel *d l*, excipietur; ut à tergo lammis caput additi-tium cardo ipse recipiat, ad quod justè claviculo transverso, mobiliter firmabitur; ut tamen motus facilis adeò non sit, sed potiùs aliquantulùm hærens, quàm laxus. Quod attinet nunc ad anteriora regularum extrema *a*, & *c*, clavis capitatis, sed capitibus in forma guttæ ceræ latè rotundis, copulabuntur; ut eorum cylindrici cardines ad caput addititium, post laminam, sicut præcedentes claviculis transversi, mobiliter firmentur. Superest modò ut extrema quatuor minorum regularum, ad sua centra in *e*, & *f*, jungantur; propterea, capite oblongo suo etiam globulo instructo, clavi ambo, ut figura 4. ostendit, affabrè fient; hi porrò clavi à tergo laminæ, intrà quamque mediam ejus aperturam *f i*, & *m e*, ea arte inserentur, ut cylindricus cardo *a*, per laminæ aperturam in regularum centra *e*, & *f*, immittatur; quadratum verò ejus collarium *b*, una linea latum, & una cum dimidia longum, at quanta est laminæ ejusdem spissitudo altum, intrà quamlibet laminæ aperturam *f i*, *e m*, justè excipiatur; ut clavi laminula *c*, quasi ad lineas tres oblonga, una cum dimidia lata, laminæ superficiem à tergo exactè contingat; & quamque ejus apertutam hinc inde, quantum satis obtegat: quo peracto, jam super ipsis regulis ad caput addititium, clavorum cardines claviculis chalybeis validiusculis, ne usu laxentur, justè, ac firmiter traducantur: & ea ratione, ad motus ambobus ocularibus necessarios, intra regularum annulos insertis præstandos, qui omni visuri objecti distantiæ, omnique visus facultati inserviant, ipsæ regulæ erunt compaginatæ; totumque quoad substantiam effectus præstandam, instrumentum erit absolutum. Quippè cùm de facili, ut ex figura 5. apparet, globulo clavi *e*, versus *m*, remoto; unà æqualiter ambo immediata vitra invicem adducantur; & vice versa *a b m*, in *e* promoto, diducantur: at ex opposito globulo *f*, versus *i*, promoto, ambo objectiva tuborum vitra ad sese adducantur; ut vicissim ab *i*, ad *f* remoto, elongentur: atque hinc patet, qua ratione qui ambobus unà oculis objectum cernatur, Binoculare istud nullo negotio queat aptari.

Porrò, tametsi hoc instrumentum nudè, ut in figura 3. apparet fabrefactum, usui commodè satis esse posset; nihilominùs tamen ut tutè, vel etiam mundè tractetur, annulus, seu manubrium annuli forma *g h i*, quod media sub laminis *a b c d*, adversa facie, in figura 5. volubili nodo *g m h*, complicatum apparet, ei adaptari lubet quo ad usum erecto, manu ob oculos sistetur, atque posteà iterùm, ut priùs, quatenùs in pyxide com-

modiùs contineatur, queat complicari; vel certè quale apparet in figura 6. manubrium oblongum quadrato clavi *a b*, per aperturam *r*, laminæ *a b c d* figuræ 3. tranſmiſſo, cujus cochleata cauda *c b*, ex adverſa laminis parte, ipſo manubrii collo *d*, excipiatur.

VISIO PERFECTA

VEL

AMBORUM VISIONIS AXIUM CONCURSUS IN EODEM OBJECTI PUNCTO.

PARS TERTIA.

SECTIO PRIMA.

CAPUT PRIMUM.

Novæ inventionis Oculare Opticum, quo per plura in superioribus hujus Operis partibus Experimenta præbuimus, diversa constructio edocetur.

QUAMVIS ipsæ nostri hujus Binocularis Optici figuræ, ad ejus constructionem intelligentibus satis esse possent; nihilominùs, qui cunctis instrumentum utile esse possit, luculentiùs illam explicare lubet. Ambæ igitur sesquipollicis diametri æneæ circulares laminæ tenuissimæ fient, optimè absque ignitione malleatæ, iis deinde lima ac pumice exactè complanatis, postremò adhuc qua novaculæ acuuntur yprensi cote non oleo illita, sed aqua pura, lævigabuntur; ad noxium hic æris nimium politi nitorem hebetandum, ne videlicet lumen reflectant: deinde per utriusque centrum linea *a b*, ut in figura 1. patet, recta ducetur; super qualibet autem harum recta-

Ee

rum, ab inferiore extremo cujuſque laminæ; ad unius lineæ intervallum, punctum *f*, notabitur, pro centro motus pinnularum: centro verò *f*, ad intervallum *f g*, decem linearum, & *f h* novem cum dimidia, fient ambo arculi *g h*, duas duodecimas utrimque à diametro *a b* producti, per puncta autem *f g*, & *f h*, rectæ ducentur, quæ ambobus arcubus interceptum ſpatiolum terminabunt: & quod deinde intra ſuas lineas perforabitur, atque lima exactè rectificabitur. Denuò, centro eodem *f*, undecim autem duodecimarum intervallo, in qualibet lamina fiet arcus occultus, iiſdem lineis *f g*, *f h*, hinc inde à linea *a b* productis, terminandus in *k l*: horum quiſque in octo, vel decem partes æquales dividendus, & ambo iſti arcus ſic graduati, ad dimetiendas diverſas centrorum pupillarum intercapedines inſervient: ſicque ambæ Binocularis Optici circulares laminæ, ut prima indicat figura, erunt paratæ: pinnulæ jam ſuper qualibet præmiſſarum laminularum applicandæ, eo qui ſequitur modo diſponentur. Ad hoc igitur primum, illas ex eadem eſſe materia, ſed tenuiſſima, & ad elaterem uſque etiam malleata, eiſque ſpiſſitudinem niſi minutulam, prorſus eſſe inutilem notabitur. Demùm earum forma, unà cum ipſo oculari ſuis omnibus numeris abſoluto, in 2. hujus tabulæ figura videre eſt; ipſa autem attentè perſpecta, longa explicatione non indiget: Enimverò pinnulæ radium *q f*, ad cujuſque circularis laminæ diametrum *a b*, eſſe exactè applicatum apparet; Centrum motus ejus eſſe præciſè in puncto *f*; Pinnularum latitudinis arcus *l m*, *n o*, centro eodem *f*, ſuperiorem nempè *l m*, ſemidiametro decem linearum cum dimidia, inferiorem verò *n o*, octo linearum cum dimidia, ductos eſſe; qui ipſa pinnularum latitudo totam cujuſque laminæ aperturæ *g h* latitudinem, aptè operiat: Superiorem pinnularum arcum indiculum *q*, in prolongatione ſui radii *f q* ferre linea cum dimidia duntaxat longum; ut graduationem *i k* percurrendo, partes inter utramque pinnularum aperturam interceptas, obſervatione facta, denotet. Pinnularum viſuales aperturæ cùm maximi extent momenti, quippè ex quibus totius inſtrumenti hujus utilitas potiſſimùm pendet; ſingulari cum dexteritate fieri eſt neceſſe: enimverò, ne unquam latiùs pateſcat, omninò cavendum eſt: tunc namque nullius certè, vel parvi effectus, neve arctior quàm par exiſtat, obſcurioris enim proculdubio foret effectus: Sed ut quàm optimè proportionata evadat, ſtrictior initio hæc apertura fiat operæpretium erit; qui deindè ſedula cum obſervatione illam paulatim augendo, optatum tandem exacta proportione præſtantiſſimum nanciſcatur effectum. Pinnulæ aperturam *r*, cùm aper-

Qua cum exactitudine, Ocularis optici pinnularum aperturæ ſint proportionandæ.

figur. 1. figur. 2.



tutæ *g h*, laminæ latitudinis medio exactè convenire necesse est; qua ratione per roram aperturæ *g h* longitudinem, motu pinnulæ radii excurrere queat: hæc inquam cuncta vel ad oculum, facilè ex ipsa figura apparent. Jam pinnulæ cùm pares exactè esse debeant, quò id aptè præstari possit binæ simul elimabuntur, atque perforabuntur; iis autem dextrè lævigatis ac perfectis, ad suam quæque laminam stabilietur, advertendo, earum indicula sibi invicem debere esse obversa: quibus autem pinnulæ ad suam qualibet laminam claviculi stabilienrur, politi, atque exactè cylindrici esse debent, uttimque etiam dexrtè retusi, ut pinnulæ æquabiliter ac facilè nihilominus, digito hinc inde moveri queant. Porrò pinnulis hac arte cum suis laminis exactè aptaris, intra chalybeum cancellum affabrè lævigatum, nullius ferè, vel salrem minimi ponderis, conspicillorum usualium more includentur: primùm tamen perfunctoriè ac leviter, intta suum cancellum ad tentativam solùm firmabuntur, donec nimirùm ejus qui sibi parari curat instrumentum, vera centtorum pupillarum exactè habeatur intercapedo, quæ ad regularem usum instrumenri nota omninò esse debet: laminis ambabus eapropter suis pinnulis instructis, intta suum cancellum leviter ut diximus firmaris, ea ratione disponentur, ut ejus pinnulæ ad invicem propemodum sint parallelæ; quo facto, ambabus manibus Oculare sumetur pinnulis aversis, si simplices; obversis verò, si tympanulatæ extiterint; adeò quòd digiti indices, si aversæ; pollices aurem, si obvetsæ fuerint pinnulæ; hinc inde ad competentem sibi pinnulam apponantur: & hoc modo, ad oculos ferè contiguè applicabitut, ut nempè laminarum superiot pars supercilia, superiotem verò genarum partem, inferior immediatè rangat; illicò autem ambobus unà oculis per suam quisque pinnulam, in aliquod objectum horizonrem versus elongatum, tespiciatut; quòd si ad primum hunc intuirum pinnularum aperturæ separatæ ab invicem protsus fuerint reperræ, vel amborum circulorum instar sese decussantium, cùm id æqualiter vel ob nimiam inter se pinnularum viciniratem, vel remotionem, contingere queat; digitis sibi apposiris simul eandem partem versùs, pinnulæ ambæ movebuntur, verbi gratia nasum versùs, immoto nihilominùs Ocularis cancello; quòd si motu isto ambæ aperturæ ampliùs semoveri videantur, è diverso jam eatenus movebuntur, quatenus nunc ad sese invicem accedendo, uniri, atque exactè adunari cernantur; tandemque unicum, una opera per unicam hanc ambarum pinnularum apertutam, oculis unà ambobus, objectum perfectè videatur: Attentè ptætereà cavendo, ne pinnulas digitis ducendo cancellum simul, quovis modo

comprimatur, quod omnimodè liberum semper inter observandum esse necessarium est; aliter namque, ipsa observatio falsa foret: idcircò, adunatis exactè præfata ratione pinnularum aperturis, denuò jam digitis à pinnulis penitùs amotis, ut Oculare omninò liberum existat, unà duntaxat manu illud simpliciter tenendo, ad oculos ut priùs applicabitur; idemque objectum ambabus pinnulis contuebitur, qui sanè hac secunda, num prima observatio exacta fuerit probetur; quæ si constiterit, jam pinnulæ immotæ relinquentur, atque circino quæ intercesserit inter utramque pinnularum aperturam distantia sumetur, quæ centrorum pupillarum ipsa ejus exactè erit, cujus præfata arte fuerit observata, & quæ etiam sedulò servabitur. Ea porrò nota intercapedine, de facili nunc Oculare Opticum perficietur: dispositis enim intra cancellum laminis, ut pinnularum radii *f*, *q*, simul exactè cordæ arcus ansulæ ejus perpendiculares, & consequenter inter se etiam ipsi radii paralleli existant. Circinum jam reperta centrorum pupillarum distantia apertum, cum his ambabus pinnularum aperturis conferetur; efficieturque, ut ipsarum radiis pinnularum exactè parallelis stantibus, earum aperturæ tantùm à se invicem distent, quanta est circini apertura servatam centrorum pupillarum distantiam continentis; cancelli ansulam ad hoc, vel comprimendo, vel (quod frequentiùs exigitur) diducendo tantisper, requisitum donec pinnularum aperturæ situm præfatum præcisè adipiscantur: quibus effectis, tum filo æneo recocto ne frangatur, Ocularis cancelli strictè hinc inde claudentur, qui à situ semel adepto, pinnulæ desciscere nequeant: & tunc, Oculare Opticum regularissimè erit constructum, perfectissimeque ad usum præparatum, ad præclara nempè pleraque Experimenta Optica summa cum jucunditate peragenda.

CAPUT II.

Qua ratione Oculare Opticum sit construendum, qui observationibus opticis summam præcisionem exigentibus queat inservire.

PORRò nihilominùs, si ad supremam usque præcisionem hujus Ocularis beneficio, experimenta forent observanda; idcircò quòd eo quo hucusque modo egimus, manus sola in applicandis immediatè pinnulis, exacta satis fortasse esse nequeat, ut per illas unica duntaxat

apertura

apertura exquisita cum præcisione appareat; cancellorum vice ansula conjunctorum, ipsæ pinnulæ ad laminam æneam exactè, ut in similibus fieri debere diximus præparatam, ac lævigatam, forma ellipticam, de cujus medio limbo inferiori pars quædam pro eminentia nasi immittenda aptè fuerit detracta, poterunt applicari; ut figuræ 3. & 4. ostendunt. Qui autem pinnulæ dimoveri, atque inter observandum in situm aptum constitui queant; id perfacile, ipsis (ut jam multoties egimus) mobilis parallelogrammi regulis præstabitur, ut quarta exhibet figura: ipso namque cochleolæ suæ beneficio, pinnulæ utrobique movebuntur, adeò certè quod perfectissimè omnium earum aperturæ queant adunari. Hujus autem instrumenti cum ex additis figuris, fabrica vel ad oculum pateat, hoc unum duntaxat Artistam monitum velim; ambos nimirum clavos, binas quasque parallelogrammi regulas connectentes in *c*, & *d*, ex laminæ adverso capitibus pollicis quadrante latis instructos esse; eorum verò cuspides suprà parallelogrammi regulas in *c*, & *d*, retusas esse notabit: præterea, intrà oblongas laminæ aperturas *a*, *b*, ut in 3. figura apparent, præfatos clavos *c*, & *d*, justè recipi; sed facilè nihilominus (ut in similibus suprà præmisimus) excurrere debere.

Quod jam spectat ad simplex Oculare Opticum in Dioptricæ nostræ parte positiva, sectionis quartæ capite 6. descriptum, atque hîc in figura 5. depictum, cujus laminæ ipsæ pinnularum aperturas sed excentricas deferunt, quibus modis in figuris 6. & 7. illud delineavimus commodiùs multò ad usum construi potest; absque enim quod intrà suos cancellos laminæ convolvantur, ad aperturas earum componendas, cum ansula cancellorum (ut in figura 6. supponitur) possit chalybea quæ elaterem faciat, fabricari; possitque cochleola, atque mobilibus cochleatis etiam ambobus receptaculis, ansula ipsa de facili comprimi, & diduci; consequenter igitur, & quantum opus erit, qui pinnularum aperturæ justè adunentur.

Quod si idem, ad communem duntaxat usum, qui exactam adeò præcisionem minimè exigit, instrumentum paretur; simplicius adhuc, atque commodius construi poterit, cancellorum videlicet ansulam bipartiendo; & circini adinstar capitis, partem utramque clavo connectendo, ut diduci, & contrahi, ambabus manibus non laxo, sed justo, ac tenaciori motu ansula queat; atque ea ratione, situm semel adeptum firmiter satis, pinnularum aperturæ quo modo in figura 7. repræsentatur, valeant retinere.

Ambæ tandem figuræ, septima nempe, & octava, pinnulas hujus Ocularis tympanulatas exhibent, quas suprà insinuavi; atque

Ff

Ocularis Optici tympanulatæ pinnulæ, non tympanulatis majorem aperturam exhibent, eò quòd oculi aperturis viciniores sunt.

eriam in Dioptriea loco allegaro commemoravi: nihil autem istæ, à simplicibus præmissis in 2. & 5. figuris discrepant; quæque in genere suo, nisi in applicatione sui tympani: hæc verò tympanula ad pollicis trientem circiter profunda, affabrè sunt lævigata atque torno (ut solent automatarii) delicatissimè perfecta. Ad illorum cujusque limbum claviculi tres, trigonaliter æquidistantes, sunt reservari; quibus laminis suis applicantur, ac post illas, ipsis aptè retusis, solidantur. Medius cujusque tympanuli fundus, suæ pinnulæ aperturam deferr, quæ semper in usu instrumenti ad Oculum obvertitur. In figuris 7. & 8. laminæ ubi applicantur tympanula ista, rotundè medio sunt perforatæ, ad duas lineas diametri, ex aperturæ pinnulæ opposito; sed quia in figura 8. pinnulæ tympanum minoris latitudinis est, ideò laminæ suæ aperturæ *g h* in figura 1. atque interior pinnulæ, tympanuli diametro erunt proportianatæ; ut limbi sui tres clavi circum hanc pinnulæ aperturam, locum suum habeanr, qui retundi ac firmari possinr. Cætera ad Optici hujus Ocularis constructionem spectanria, cum ex figuris hîc appositis conjici facilè possint, singulatim persequi inutile foret. Constructioni igitur hujus Ocularis Optici, atque unà simul primæ huic sectioni finem facio, præstantiam ejus effectuum in capite sequenti, positivè exhibiturus.

EXPERIMENTUM SINGULARE.

Ocularis Optici pinnularum aperturis, ad ejus visum qui illud sibi parari curat exactè compositis, qualibet videndi facultate praditus sive forti, sive longa, sive curta, vel etiam debili; eo, ambobus unà oculis objecta remotiora distinctissimè contuebitur, quæ visu naturali, nisi confusè, videre nequivisset.

CAPUT III.

QUUM uveæ apertura, quæ ipsa est oculi pupilla, vel à natura, vel casu, plus æquo dilatata existit, permulta sane non levia rectæ visioni ingerit impedimenta; ut per totam ferè secundam partis primæ opusculi hujus sectionem animadvertimus: quippe quæ in primis neque nitidum, neque distinctè terminatum, objectum cerni unquam posse; imò ut ejus extrema sensim quasi diluta, intra medium evanescant; ea

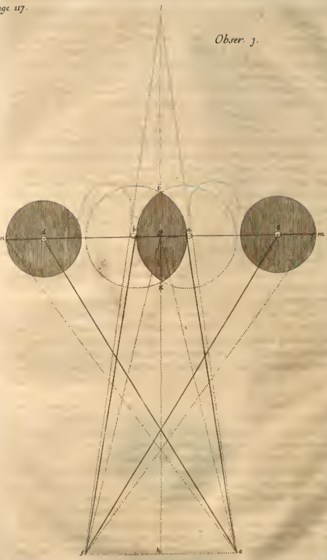
certè de causâ efficit, quia ista oculi aperturæ extentio nimia, lateralium excedentem radiorum multitudinem excipiendo, qui nimirùm excedentis numeri objectorum species, intra coni visorii basim nimis extensam contentorum, obliquè in oculum deferunt; certè tot simul objectis intenta visiva facultas, singula debiliùs cernat, necessum est. Et prætereà excedens lumen externum quod unà simul in istam nimiam oculi aperturam cum visualibus speciebus irrumpit, necessariam ipsam specierum lucem suffocando, extinguit; atque vim illarum hebetando, ipsam objectorum imaginem in Retina depictam diluit, visionemque consequenter summè debilitat, & obscurat, etiam prope axes, ubi radii cùm sint directiores, vegetior esse deberet. Jam verò cùm ipsa etiam visio directa, quæ in oculo optimè conformato validior semper, nitidior, atque distinctior existit, excedentis hujus pupillæ dilatationis defectu, eousque nihilominùs debilitetur; obliqua certè, lateralium objectorum longè ab axe circumcirca dissitorum, visio naturaliter jam confusa; à fortiori, vel informis penitùs efficietur, tandemque intra medium imperceptibilis, omninò evanescet.

Jam Artis Medicæ præceptis quàm vanam ausim affirmare oculorum morbi curationem, certè hîc missam facio; immò, Plempio ipso Auctore (tametsi Medico doctissimo) excellentissimi hujus organi respectu tenebras densissimas, vel ipsa esse etiam specifica Artis Medicæ ophthalmica, quippe qui ophthalmographiæ libro 5. cap. 23. ubi ea de re fusè ex professo differit, ingenuè fateri haud quaquam erubuit, his formalibus verbis: *Circa hos affectus videas miseras doctissimorum Medicorum in consiliis editis hallucinationes, &c.* Porrò autem singularis nostri hujus ocularis optici effectus, in hoc potissimùm consistit, quòd ea proportione quæ ad perfectam visionem exigitur, pupillarum eo utentis aperturas exactè contrahat: enimvero, oculorum pupillis vel morbosè etiam nimiùm dilatatis, pinnularum ejus aperturas dextrè apponendo, ipsis faustè adeò substituuntur, ut nedum exactissimè, sed utilissimè (quod infinitis propemodum experimentis jam à duodecim fermè annis testatum habeo) ipsarum, omnium perfectissimè vices agant: atque una opera, cunctis simul prænotatis oculorum morbis, unicum istud nostrum oculare opticum ullo absque tædio, imò suavissimè, ac sine mora, illicò perfectè medeatur: licèt namque nimia hæc pupillæ extentio, vel nativa, ex prava nempe primigenia organi conformatione, vel fortuita sit, vel senectute, aut morbo contracta; talisque existat, quæ naturaliter vel quovis unquam medicamine arctari queat; nihilominùs dextrè adeò, ac

felici ausu, mirè hîc naturam supplendo ars, vitiatis oculorum uveis, exquisitè proportionatas ocularis optici pinnularum aperturas subrogat, ut ab illis primò, inutiles ad perfectam visionem cunctos laterales obliquiores radios arceat. Secundò, excedentem quæ unà cum præfatis inutilibus radiis oculos permixtim ingrediebatur, lucem ab illis excludendo, compescit; ne certè visioni utilium specierum lumen obtundat, vel in ipsa Retina, earum pictam nimio suo fulgore diluat. Tertiò denique, competentem duntaxat ad visionem exquisitè perficiendam, radiorum numerum moderarè nimirum ab ipso visionis axe dissitorum, atque propterea minùs obliquorum, in oculos transmittendo; certè nimium priùs ad permulta quippe objecta distractam, jam in ea præcisè rantùm, quorum ocularis optici pinnulæ radios ad oculos immittunt, facultatem visivam unicè cogendo, validiorem multò; atque adeò, eorumdem objectorum quæ anteà vel oculari sublato nisi obscurè & confusè nequibanr videri; fortiorem, distinctiorem, nitidioremque, immò perfectissimam visionem efficiunr. Quinimmò, ad objecta etiam potissimùm vicina cernenda, præstantissimum nostri hujus ocularis optici, id esse utilitatis effectum, cunctorum doctissimorum curiosorum quibus illud communicare libuit Experimentis comprobatum; quod universim cujuscumque visus facultatis eo utens extiterit, ordinariæ, longæ, curtæ, vel etiam debilitatæ; si ab objecto, verbi gratia à scriptura legenda, eoúsque recesserir, quoúsque illam ampliùs legere non queat; aptaverit autem, atque direxerit in eam ocularis optici pinnulas; eo ipso nedum ex hac distantia, sed ex retrò majori, (nihilominùs cæteris paribus, id est pro cujusque visus facultate; cùm fortioris, potior semper existat) distinctissimè, atque omnium facillimè scripturam istam legere poterit.

PARS

Obser. 3.



PARS TERTIA.

SECTIO SECUNDA.

In qua singulares aliquot effectus in Binoculorum usu observati considerantur, & explicantur; quibus potissimùm amborum visus axium concursus in unico objecti puncto, etiam ad sensum confirmatur.

OBSERVATIO I.

Opticum Oculare ad certum quoddam intervallum dissitum, medio inter utramque suarum pinnularum ambobus unà oculis contuitum, duplex apparet.

CAPUT PRIMUM.

In quo Phenomena hac in præsenti Observatione considerata, qui ad eorum causas demonstrandas, atque lucidissimè exponendas exigitur, exactè sunt disposita, ac delineata.

IN prima hujus Operis parte, Sectione 1. Capite 5. quo modo Ocularis Optici pinnulæ queant disponi, qui dissitum ambobus simul oculis, ad proporrionatam quamlibet distantiam, objectum perfectè cernatur, ostendi. Facilioris porrò demonstrationis gratia, duobus summum pedibus hîc ab objecto elongatum Oculare, suppono; & ut gradatim subindè, ac per ordinem, Phenomena hoc instrumento à me observata, commodiùs explicem, dimidio primùm pede, ob oculos parallelè instrumenrum sisto: quo inrervallo, medium illud unà ambobus oculis ea ratione cernendo, ur nimirùm ambæ pinnularum ejus laminæ, hinc inde æquidistare videantur: illicò namque instrumentum, sicut in prima hîc apposita figura depictum exhibetur, duplicatum apparebit; quatuor videlicet laminis, sua quælibet pinnula instructa, compositum: duæ verò laminæ mediæ in *i k* quasi decussatæ videbuntur: etsi autem communis earum sectio, duobus interioribus illarum arcubus intercepta, quippe directiùs opposita, cæteris propterea quodammodo validiùs ac lucidiùs tantisper appareat; nihilominùs tamen subobscurè, ac

penè dilutum totum illud objectum, videte videbitur: quo magis certè lateralior, hinc indè visus existet: ambæ autem laminæ mediæ, figuram quasi ellipsis pinnulis duabus *a*, *b*, perforatæ, interioribus communis earum sectionis *i k*, arcubus ambobus contiguis, æmulari cetnentur: has nihilominùs præter ambas medias laminas *a*, *b*, præfata ratione in *i k* decussatas, laterales duæ *c*, *d*, contiguæ amplitudinis minoris, sua etiam apertura quælibet munita, sed obscuriùs multò conspicientur.

Jam qui Phenomena hæc nova, ipsissimasque singulotum causas, ex intimis Optices medullis eductas, faciliùs exponam; rectam *c d*, plani super quo Oculare Opticum ad præmissam dimidii pedis distantiam perpendiculatitet sistitur, basim repræsentare suppono: quapropter in illam puncto *g*, æqualiter bisectam, sex pollices longam *g h*, perpendicularem demitto; & per punctum *h*, lineam *e f*, basi *c d*, plani Ocularis æquidistantem duco: medio autem puncto *h*, hinc inde in eadem linea puncta duo *e*, *f*, ad intervalli dimidium, centrorum pupillarum observatoris, notata suppono.

CAPUT II.

In quo, quam ob causam objectum qui exprimitur contemplatum, duplum apparet; quave animadversorum hac in observatione tot effectuum sint causa, demonstratur.

FIGURA hac ea ratione exarata, ac disposita, jam qui ex Phenomenis præmissis, singuli adnotati effectus in visione contingant, non injucundè lubet explicare. Primum igitur, oculati optico ad expressam sex pollicum distantiam ambobus oculis fixè, sed parallelè obtento; alterum oculorum, cætero immobiliter aperto, exempli causa dextrum *f*, altetnatim claudendo, dextram minimè apparentiam *d*, sed sinistram *c*, disparere; & vicissim, sinistrum oculum *e* claudendo, sinistram nequaquam apparentiam *c*, sed dextram *d*, evanescere experietur. Prætereà, objectum, (quod est ipsum oculare opticum) duobus simul oculis apparendo sicut eadem figura ostendit, pinnulas quatuor, ambas nimirum quolibet oculo videre videbitur; & consequentet, quolibet oculo separatim clauso, duabusque disparentibus, ipsum oculum dextrum *f*, quo clauso, sinistra extrema *c* apparentia jam evanuit; proximam minimè sequentem *a*, sibi licèt collateralem, sed tertiam *b*, occultare advertetur: atque eadem ratione, sinistrum *e* oculum vicissim clauden-

do, ambas apparentias *d, a,* priùs visas illicò atque cæteræ duæ priùs occultatæ videri contingit, evanescere comperietur. Quare ductis hac in eadem figura rectis *c f, b f,* & *d e, a e,* dextrum *f* oculum ambas apparentias *c b,* radiis *c f, b f,* &c. videre, animadvertetur: sinistrum verò *e,* ambas *d, a,* radiis *d e, a e,* &c. apparentias cernere. Iis porrò observatis, licet jam in capite 4. sectionis 2. hujus libri partis 1. apparentis hujus duplicationis objecti alio respectu causam attigerim; nihilominùs, cùm ad illud subjectum de quo hìc agitur potissimum spectet, hanc ipsam demonstrativè breviter exponere non gravabor. Notandum igitur ad hoc præmitto, duplicatum semper ac necessariò objectum videri, quoties oculis propiùs quàm par (id est qui videri possit) admovetur; idcircò quòd tunc nimius ejus accessus, majorem oculorum naturalem conversionem objectum versus, excedendo, qui distinctè videri queat; & consequenter distantiam justam, ad quam Axes ambo seu radii principales in Visione, concurrere possunt; qui videlicet pupillarum centra, humorumque in ambobus oculis semper penetrant, ut deinceps ipsa Retinarum meditullia exactè queant attingere: quippe cùm anguli majoris quem efficere possunt, punctum illud semper existat. Porrò vicinum nimis illud ipsum objectum; primò nisi per radios obliquissimos, atque consequenter nisi confusissimè, binis unà oculis necessariò videri nequit. Secundò, nisi per radios oculis propiùs multò decussatos, vel concurrentes, quàm visionis distinctæ concursus unquam esse potest, qui cùm oculos inter & objectum hac in distantia, extra proportionem, oculis semper vicinius fieri contingat; illis necessariò parallaxim causat: efficiendo, ut ejusdem denominationis partium objecti species, per dissimiles pupillarum partes, ad oculos necessariò deferantur: & consequenter, sicut in 2. ac 3. sectionis 1. capitulis libri hujus partis 1. demonstravi, quòd similes ambarum objecti specierum, à dissimilibus Retinarum partibus excipiantur. At cùm perturbato ordine, ea ratione objectum in qualibet Retina dissimiliter situm depingatur, qui ejus ambæ species adunentur, sicut in allegato loco demonstravi, fieri impossibile est: quandoquidem exacta illarum situs conformitas, ad hoc in qualibet Retina necessariò exigitur. Inde enim consequenter patet, cùm aliter nunquam visiva facultas objectum videat, nisi quo modo ejus ibi speciem reperit; hanc illas dissimili situ distinctas reperiendo, nisi duplicatum necessariò objectum videre non posse. His jam demonstrativè præmissis, nullam hac in observatione apparentiam per Axes, aut directos radios, sed per obliquos duntaxat esse visam, palàm est. Eapropter, cùm in

Qui duplicatum hac in observatione objectum cernatur, causa perpenditur.

hujus observationis dispositivo oculare opticum ejus esse objectum suppofuerim, mediumque ejus ambos oculos *e, f*, in *g*, nimirùm, unà fixè contueri; licèt punctum illud *g*, in toto objecto cæteris validius cernatur; cùm nihilominùs totum hoc objectum nisi confusè, minimè videatur, ut prænotavi: Igitur punctum illud *g*, per Axes seu radios perpendiculares, videri minimè potest; sed solummodò per radios realiter laterales & obliquos, in illud quidem concurrentes; utpote sese ibi decussantes, sed in pupillarum centra ad normales angulos incidere nusquam valentes; quo modo nempe sunt *g e, g f*, cum veris Axibus *l e, l f*, collati, vicinioris ejusdem objecti visionis distinctæ: quippè qui ea distantia ad quam est advectum, necessariò longiùs concurrunt; hoc est, ut exempli gratia lubet supponere, in punctum *l*, ad quod nihilominùs apprimè notetur velim, licèt cuncti hi radii, sicut demonstravi, obliqui sint; eorum tamen obliquitates valdè, atque diverso respectu diversas esse, hoc est, non ejusdem esse rationis: quamvis enim homonymi, ut sunt *m f, n e; c f, d e; g f, g e; a e, b f*, &c. quique suæ partis legitimo Axi comparati, æquali ab illo hinc inde intervallo distent; nihilominùs tamen, inter illos qui in eundem oculum tendunt, ut sunt *a e, d e, n e*, &c. *b f, e f, m f*, &c. nedum etiam quosdam suæ partis Axi respectu *l e*, vel *l f*, inæqualiter obliquos, animadvertendum est; quippè ex diversa sui Axis parte. Quibus consequenter, ut in sequentibus observationibus contemplabimur, longè diversi in visione, effectus sunt tribuendi.

OBSERVATIO II.

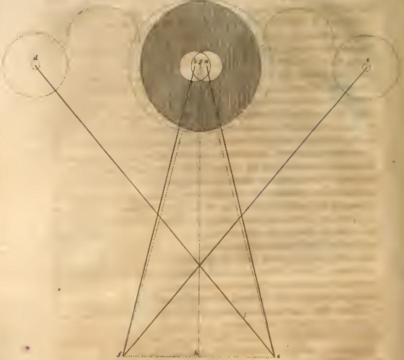
Oculari optico ambobus oculis parallelè propiùs admoto ac in præcedente observatione, apparentiæ ejus mediæ ad sese invicem accedere, atque amplitudine augeri videntur: at vice versa extremæ & imminui, & ab invicem se moveri cernuntur.

CAPUT III.

In quo horum effectuum causæ opticæ demonstrantur.

EODEM jam oculari optico oculis exempli causâ ad pollicum quatuor circiter intervallum admoto, ibique fixè intuito, quo sanè modo hac in secunda figura à prima præcedente longè satis diversa, illud exhibeo, cernetur: in primis namque, mediæ ambæ laminarum ejus apparentiæ *a, b*, tanta

Page 121. Obser. 2.



Page 123. Obser. 3.



tanta sectione decussare sese videbuntur, ut tantillum aberit, ne adunatæ, in unicam prorsus coalescant: quippe cùm earum limbus excedens, vix elliptici quid retinere appareat. Secundò, pinnularum ambæ aperturæ *a*, *b*, mediarum apparentiarum quæ priùs, in observatione nempè præcedente, disjunctæ videbantur, ad sese invicem admotæ adeò cernuntur, quòd dimidiatim ferè intersecare se appareant, duæque minimè ampliùs; sed ex duabus, jam unica duntaxat, eaque elliptica apertura videatur. Tertiò, laterales ambæ Apparentiæ *c*, *d*, ab ipsismet prioribus amplitudine, ac lumine, longè omninò apparent imminutæ; ut nisi confusè, quippe nimiùm dilutæ, vix jam ab umbra tenui differre secernantur. Quartò vice versâ, Apparentiarum mediarum sectio interior, suarumque pinnularum aperturæ, maximo tùm distinctionis ac roboris, cùm etiam amplitudinis accremento, auctæ observantur. Quintò, Apparentiæ binæ laterales *c*, *d*, à se invicem dimovere se, dum vicissim mediæ, ad sese cernuntur accedere.

Porrò, qui jam nova hæc Phenomena ex Ocularis optici præfato accessu, hac in secunda Observatione visa, atque à nobis in secunda itidem figura hac expressa, genuinis ab intimis Optices ipsorum causis donemus; illas certè haud alias esse facilè ostendemus, præter diversas radiorum obliquitates, quas suprà animadvertere atque demonstrare fuit: quibus nimirùm, Oculi ambo *e*, *f*, in figura præcedente, unà simul objectum, (hoc est Opticum ipsum Oculare) contuentur. Enimverò, cuncti licèt hi radii, ut probavimus, sint obliqui, nihilominùs longè diversarum obliquitatum illos esse notavimus; & consequenter variis objecti (nempè Ocularis optici) attentis elongationibus, hîc à nobis singulariter consideratis, longè etiam diversorum effectuum illos esse constat: revera namque, quò magis ad oculos accedit Oculare opticum, eò magis extremæ ejus Apparentiæ per decussatos radios *c*, *f*, &c. *d*, *e*, &c. visæ, lateraliter ab invicem secedere experiuntur: idcircò certè quòd radii illi quibus extremæ ejus Apparentiæ tunc temporis cernuntur, continuò successivè obliquiores fiant. At è contrario, cùm Apparentiæ mediæ radiis tunc *a e*, *b f*, &c. directioribus intueantur, obliquitatem nimirùm continuò successivè minuentibus, eò magis ad sese videntur accedere, quò magis Oculare realiter oculis admovetur. Quia videlicet, radii isti cùm successivè continuò directiores evadant, ad veros visionis Axes continuò magis videntur accedere, quousque tandem, Optico Oculari quantum fas est Oculis admoto, radii illi *a e*, *b f*, cum veris axibus distinctæ Visionis objecti, per pinnulas Ocularis apparenter in unicam adunatas visi, exactè coalescant;

atque puncta ambo *a*, & *b*, quæ ambarum ſunt centra iſtarum mediarum Apparentiarum unita ſimul in puncto *g*, à quo in objecto tunc per pinnulas viſo Axes ambo ſeu radii perfectè directi *g e*, *g f*, per pinnularum centra, ab ipſis pupillarum centris perpendiculariter excipiuntur. Hinc autem certè eſt quòd radii quibus in priori Obſervatione Apparentiæ iſtæ cernebantur, & quos in ipſa ejus figura notavimus, ab ipſis quibus hac in ſecunda videntur, longè ſunt diverſi: immò, laterales ambas apparentias *c*, *d*, palàm eſt conſequenter duntaxat notabiliter adeò amplitudine, atque claritate imminutas, apparere; ea videlicet proportione; qua radiorum quibus eas nunc cernimus, obliquitatem augere experimur: Cùm enim eò obliquitatis devenerint, ut ambobus oculis niſi debiliores multò, atque in priore obſervatione ſpecies queant emittere, Viſio etiam eò debilior, defectuoſiorque evadat, neceſſe eſt. Viciſſim verò, non alia de cauſa, tam laminarum, quàm pinnularum *a*, *b*, Apparentiæ hîc adeò augeri, & eò uſque ad ſe invicem accedere, ut ferè in unam coaleſcant, æſtimantur; niſi quia radii per quos tunc illas cernimus, cùm multò minùs laterales, vel obliqui, quàm in priore obſervatione exiſtant; eò proindè validiores earum ad oculos ſpecies deferunt, quò ad veros Axes propiùs accedentes, ad punctum etiam eorum concurſus *g* in objecto, in quo nimirùm perfecta efficitur Viſio, propiùs conſequenter accedunt: quippe cùm ea ratione tritum juxta Optices Axioma, validior multò unita illorum virtus exiſtat; atque propterea Viſio ipſa, ſuæ complementum perfectionis ferè contingat, quod in ſequente Obſervatione contemplari, nobis proponimus.

OBSERVATIO III.

Oculari optico jam contiguè ambobus parallelè oculis admoto, ambæ ejus apparentiæ in unicam ingenti incremento auctam coalescere videntur: at ambæ extremæ, penitùs evanescunt.

CAPUT IV.

In quo Apparentiarum istarum causa optica explicantur.

DENIQUE tandem, eodem oculari optico oculis contiguè ferè admoto, qui nempè, ut fieri debere docuimus, ad objecta in spatio duorum circiter pedum expresso, distita, ambobus simul oculis distinctè cernenda esse solet. Jam certè citra proportionem in qua objectum videri potest, oculis vicinius existet; neque etiam hac in tertia Observatione illud nobis objectum proponere ampliùs opus est: sed simpliciter objectum quodvis aliud, duos circiter pedes elongatum, per ejus pinnularum aperturas contemplari. Cunctis autem ea ratione dispositis, jam primò laterales ambas apparentias in præcedentibus duabus Observationibus, per radios decussatos, ut earum exhibent figuræ, diversimodè visas evanescere penitùs comperietur. Secundò, medias ambas laminas quæ priùs ibi decussare se apparuerant, nedum hìc ampliùs decussatas, in unicam etiam simplicissimam, exactè circularem, atque amplitudine valdè auctam, adunatas apparere. Tertiò, laminarum etiam pinnulas in unicam amplissimè rotundam coaluisse, ejusdem nimirùm circumferentiæ diametri, cujus ipsa foret basis coni optici, apicem in puncto *g* habentis, à quo in objecto directiùs exposito Axes ambo, seu radii principales, emittuntur; basin verò apparentem in apertura circulari *r s*, unitarum ocularis optici pinnularum amplitudine aucta, qui hac in figura tertiæ hujus Observationis apparet.

Novorum tot jam effectuum, nobis hoc in ultimo ad oculos usque ocularis optici accessu apparentium, causas disquirendo; certè ab illis earum apparentiarum, quas in superioribus Observationibus fuit contemplari, alias non esse comperio. Primò namque, ex præfatis palàm est, radios *c f*, *d e*, &c. à quibus lateralium apparentiarum *c*, & *d*, in ambos oculos species deferebat-

tur, eò uſque debilitatis deveniſſe, ut præ nimia ſua obliquitate, ullo abſque effectu, in ſecunda præcedente obſervatione illas experti fuerimus: ſed radii à quibus hac in tertia Obſervatione ſpecies ad oculos forent deferendæ, neceſſariò, ut probavi, immò à fortiori, ſunt iſtis obliquiores; igitur nullius ſunt effectus, inutileſque prorſus exiſtunt: nimia illorum obliquitate, immò, inſtrumenti pinnularum oculis exceſſiva vicinitate, quin ad illos queant accedere, abſolutè obſtantibus. Hinc eſt igitur, quòd ambæ laterales apparentiæ *c*, & *d*, hac in tertia Obſervatione, conſequenter penitùs diſpareant ſit neceſſum. Ad ſecundam, mediis duntaxat apparentiis remanentibus, iiſque haud ampliùs per radios obliquos, ſicut in præcedentibus Obſervationibus contigerat, ſed directiſſimè per Axes viſis; vel potiùs ipſis Axibus, per ocularis pinnularum centra exceptis, indè ſucceſſivè in pupillarum centra tranſmittendis, ambæ jam ſicut anteà diviſim, vel decuſſatim, nequeunt apparere, neque conſequenrer earum pinnulæ: ſed ex ambabus perfectè coalitis, unica tantummodò exactè hîc jam neceſſariò debet apparere: certè eapropter, quia ſicut in capite 12. ſectionis 1. partis 1. demonſtravi, viſionis Axium continuò perpendiculariter objectorum, ſingularis eſt effectus, rectarum nempè linearum more projici, ad unum idem punctum ex altero extremo tendentium, ex altero autem, ad pupillarum centra; ut oculus quiſque ſuam directè videat, ad hoc quo modo exigitur reciprocè adinvicem converſus. Enimverò, ſicut hi ambo oculi, quiſque nimirùm è duabus alteram, hoc eſt quæ centro ſuæ pupillæ foret perpendicularis, in punctum concurrentiæ communis projectam cerneret: ſic certè, unà ſimul ambo iidem oculi, unicum hîc duntaxat illud punctum objecti queunt videre, ad quod nimirùm viſionis Axes concurrunt, quos ab illo directè percipiunt. Et idem punctum cùm aperturarum circularium ocularis optici pinnularum centrum eſſe illis appareat, per quas illud cernere contingit; conſequens eſt, ambas illas ocularis optici pinnularum aperturas niſi exactiſſimè adunatas, atque proindè unicam duntaxat, ambos unà oculos illos eaſdem cernere poſſe. Aliter namque, unum hoc idem punctum, duarum circunferentiarum ſimul non apparentium (id eſt ſeparatim aſpectarum) centrum realiter eſſe videri neceſſum foret: quod impoſſibile eſt.

CAPUT

CAPUT V.

Qui Visus sensu per apparentiam decepto, facultas ipsa visiva etiam à sensu decipiatur, dum ambò unà oculi directè per Axes, duas similes unius ejusdem objecti species similiter positas suis Retinis separatim excipientes, duplex nihilominùs nequaquam, sed unicum objectum cernit.

IAM autem qui effectum hunc à nobis hac in Observatione contemplatum, mente percipiamus; certè neque ratiocinationem, neque ipsam rei veritatem, sed simplicem solùm apparentiam, in illo sensum consulere, statuendum est; quinimmò, teneri nos etiam sensui ipsi, ratiocinationem nostram subjiciendo conformare; qui licet perceptam, hujus effectus causam possimus explicare. Eapropter igitur, sensum, ab apparentia hîc deceptum, abstrahendo, debemus æstimare; quamvis ipsamet nobis dictante ratione, certissimum esse non ignoremus. Certum est enim verbi gratia, Axium concursum hîc nequaquam fieri, sicut ad sensum apparet; immò, in ambarum ocularis optici pinnularum centris, realirer nusquam contingere posse. Non ideò tantùm, quòd in ultima hac Observatione proportionaliter ab oculis distare non censetur, ut oculare videri possit; sed idcircò præsertim, quòd etsi duæ ocularis aperturæ adunatæ appareant, realiter tamen ambæ sunt ab invicem separatæ; immò etiam, tantùm inter se dissitæ, quantùm realirer ipsa pupillarum centra quibus applicantur, ab invicem distant: neque fieri unquam possit, ut Axium unius ejusdem visionis concursus, qui necessariò unicus est, eodem temporis momento binis fiat in locis, immò lateraliter dissitis. Axium igitur concursus hîc realiter in oculari non fit, sed in ipsomet objecto ambobus unà oculis, hîc per duas ocularis pinnulas, viso: etiamsi sensus ab apparentia deceptus, contrarium sentiat, sibique in communi ocularis pinnularum apparenter unitarum centro, fieri illum fingat. Quî modò id efficiatur, succinctè explano.

Lubet igitur, experientia duce, hîc eapropter animadvertere; Primò, oculari optico hac in ultima Observatione contiguè ferè oculis applicato, ejusque pinnulis sicut pupillarum centra, inter se dissitis, quemque oculum per sibi competentem pinnulam, idem in objecto spatium, unà simul contueri. Secundò, oculis optimè conformatis, pupillas ambas ad uniformem eorum mo-

tum, simul semper objectum versus, naturaliter contorqueri; itaut punctum illud objecti hoc in spatio visui directiùs expositum, per quamlibet ocularis pinnulam radium unum emittendo in pupillarum centra, suum quodque ad angulos exactè æquales radium excipiat; atque deindè per humorum centra, ejus oculi à quo excipitur penetrando, quisque tandem radius ulla absque refractione directissimè, suæ cujusque retinæ meditullium petat: ibique principalis hujus puncti objecti, à quo mittuntur, & cujus consequenter præ cæteris ejusdem objecti punctis, illustriorem visionem efficiunt, speciem applicet. Tertiò, visivam facultatem speciali præ cæteris ratione, ab eodem isto objecti spatio uno eodem intuitu percepto, in quemlibet oculum missis, ambos hos radios percipere, animadvertendum est: quippè cæteri obliqui cùm sint, lineæ rectæ instar obliquè visæ, suæ aliquid longitudinis necessariò exhibent; at præfati ambo radii directissimi existentes, haud aliter unquam à linea recta perpendiculariter objecta, ut in capite 9. sectionis 2. partis 1. libri hujus exposuimus, visivæ facultati queunt exhiberi: projecti videlicet, atque in unicum punctum quod illis commune est in objecto, & à quo in oculos mittuntur, reducti. Quartò, aspectum perpendicularem quo ambo hi radii directi præfata ratione videntur apparenter projecti, & quo efficitur ut facultas visiva totam eorum longitudinem, ad hoc unicum punctum reductam æstimet, totius hîc esse sensus deceptionis originem, quam hac in secunda ultimæ hujus Observationis apparentia experimur, quamque hîc perpendimus, apprimè est notandum. Enimverò, cùm realiter ad unicum illud à quo mittuntur punctum, ambo hi directi radii refundere se appareant, quod illis in objecto commune est; visiva facultas, punctum illud directissimè per centra pinnularum ocularis sibi exhibitum, atque illicò realiter ambobus unà oculis unicum percipiendo; neque per duos distinctos radios, neque apparenter adunatos, sed per unicum duntaxat radium realiter videre se punctum istud existimat: quo modo certè punctum illud suæ reductionis, quod in objecto unicum esse videt, realiter unicum est. Immò etiam, suæ hujus primæ deceptionis continuatio, est in causa, cur ipsa visiva facultas minùs adhuc consideratè, secundam admittat: ambas nimirùm ocularis optici pinnularum aperturas, per quarum centra, illud idem punctum in objecto realiter unicum, & quas eodem temporis momento adunatas in unam, eamque amplissimam, ac perfectè circularem cernit; unicam revera esse existimando: idcircò certè, quia unicum illud punctum, sibi amborum Axium reductione in objecto perspectum, aperturæ

hujus unicæ centrum esse videatur: quinimmò, ipsamet causa est, ob quam consequenter ambas integras objecti ejusdem apparentias, quas uno intuitu visiva facultas per apparentem hanc pinnularum adunationem conspicit, unicam realiter objecti apparentiam esse existimat: uno enim intuitu rotam hanc in objecto amplitudinem, directa hac amborum Axium reductione in unicum illud objecti punctum cernendo; igitur, nisi unicam realiter ac necessariò speciem objecti, ipsam visivam facultatem videre nunc haud posse, consequens est. En ergo qua ratione, ambobus oculis, ambas similes, similiterque positas, unius ejusdem objecti species, suis ambarum Retinarum partibus homonymis excipiendo; haud duplex nimirùm, sed simplex, atque unicum objectum cernendo, ab ipso sensu, visiva facultas decipitur.

CAPUT VI.

In quo quam ob causam ocularis optici ambarum pinnularum aperturæ, cùm reverà perexiguæ sint, in unicam nihilominùs hac in Observatione apparenter coalitæ, ipsa earum adunatio vasta adeò amplitudine aucta appareat, demonstratur.

CÆTERUM, quod ad tertiam apparentiam spectat, quam hac in ultima Observatione consideramus, nempè ambas pinnularum aperturas, quarum separatim diameter in laminis ocularis optici lineæ vix quadrantem adæquat; & nihilominùs hîc ambobus oculis (qua ratione solent, qui exactè in unicam aperturam unitæ appareant) propiùs admotas, ac de facto unicam visas; hanc illicò ingenti adeò incremento auctam apparere, ut ejus diameter etiam integrum pedem superare videatur: insolitus Optices effectus non est, qui intricatæ solutionis esse possit. Enimverò, statim atque ambas pinnularum aperturas in unicam, sensus coalescere percipit; (præfata nimirùm reductione, vel amborum Axium longitudinis defluxu, in unicum illorum concursus punctum in objecto) confestim hæc ipsa apertura unica nimia illi amplitudine aucta appareat, necessum est; nempè ob extremum, (hoc est fetè ad contiguitatem usque) ocularis optici accessum, quem hîc supponimus: quippe cùm sub majori possibili angulo, tunc temporis videatur; atque proindè cunctæ ejus partes, maximè verò ejus pinnularum aperturæ, putà visui directiùs expositæ, tritum juxta Optices axioma, ingenti amplitudine auctæ, apparere necessariò debent.

PARS TERTIA.

SECTIO TERTIA.

In qua singulares quidam effectus, in Binocularium usu observati discutiuntur, & explicantur; quibus visionis Axium concursus in unico objecti puncto, sensibiliter confirmatur.

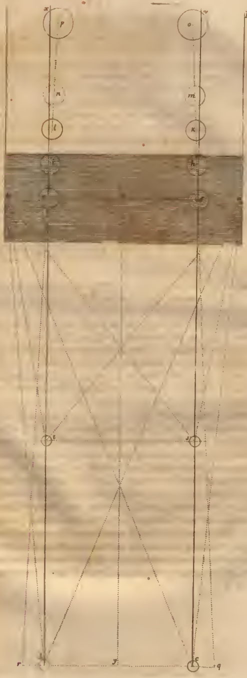
DE BINOCULARI DIOPTRICO.

Quare oculari dioptrico duplici quâ solet ratione ad objecta ambobus unà oculus cernenda, disposito; exquisitè tamen, nisi oculis ad certam amborum ejus ocularium distantiam constitutis, nequeunt videri.

QUÆSTIO PRIMA.

POSITA doctrina, in superioribus sectionis præcedentis tertiæ hujus partis, ex Optices, ac Phisices principiis deducta, à nobis explicata ac demonstrata, quì facilè jam simul & succinctè sequentes quæstiones enodentur. Parallelogrammum *a b*, hac in præsenti figura extremam esse majoris dioptrici binocularis superficiem, ad quam immediatè defigi debent oculi, qui eo intueantur objecta, sibi fingendum est: circellos ambos *f*, *g*, aperturas esse, per quas transpicitur; quorum centra, æqualiter cum pupillarum centris, inter se ab invicem distant: rectas ambas *o f*, *p g*, axes esse, ab eorum unico concursus puncto objecti emissos; primùm, in objectivorum vitrorum *o p*, deinde in cæterorum vitrorum centra *m*, *k*, *h*, & *n*, *l*, *i*, (si dioptricum binoculare octo vitris constet, quod hîc suppono) & tandem in ipsius binocularis bina *f*, *g*, aperturarum centra; vitra *o*, *m*, *k*, *h*, & *p*, *n*, *l*, *i*, super duabus his *o f*, *p g*, rectis constituta, centraliter esse parallela: atque ad angulos æquales, has rectas hinc inde per illorum centra, esse transmissas. Tandemque, successivè per binocularis aperturas easdem *f*, *g*,

Page 128



f, g, in oculorum pupillarum centra, perpendiculariter incidere, existimandum est.

Præfata jam prævia dispositione, qui nunc harum quæstionum primæ faciamus satis, ab ista binocularis extrema superficie *a b,* oculi ambo juxta perpendicularem *e y,* è medio ejus *e* deductam, exempli causa ad octo pollicum intervallum, parallelè abducantur in *c,* & *d;* hac certè distantia nequire illos objectum cernere, nullo negotio experietur. Eapropter, ut secundam tertiæ præcedentis Observationis apparentiam explicando, demonstravimus; quia qui objectum ambobus unà oculis videri queat, similes ambæ ejus species, similiter etiam in quemque oculum separatim, necessariò debent deferri. At oculi ambo similes nequeunt objecti species similiter recipere, nisi Axes ambo puncti ejus directioris, ad æquales angulos, in eorum pupillarum centra devenerint. Licèt autem ambo oculi *c, d,* in hac octo pollicum elongatione æqualiter ab invicem, atque à puncto *e,* medio in oculari, hinc inde distent, sicut ipsa ejus aperturarum centra *f,* & *g;* non ideò tamen ad excipiendos ambos Axes *o f, p g,* à directiore objecti puncto per binoculare missos, & super quibus hinc inde amborum ocularium ejus vitra sunt constituta, qui exigitur sunt dispositi: igitur, neque ad contuendum unà simul objectum, per illud binoculare. Primùm enim oculi ambo *c, d,* ex octo pollicum duntaxat intervallo, binocularis extremum *a b* respiciendo, sicut supposuimus, ambæ eorum pupillæ ad sese invicem necessariò sunt conversæ; & consequenter ipsi ambo oculi, ut exigitur ad illud objectum unà simul è propinquo videndum, nempè pollices octo duntaxat dissitum: igitur, cùm ad Axes *o f, p g,* centraliter excipiendos elongati objecti per binoculare, qui opus esset, minimè sint dispositi; neque etiam certè ut par est, ad illud idem objectum cernendum per binoculare. Secundò, dato etiam, sed non concesso, ambos oculos hac in præfata distantia, qui opus esset ad excipiendos suis pupillarum centris, duas rectas *f c, g d,* perpendiculares, ex Binocularis aperturarum centris *f,* & *g,* ad illa directas, esse dispositos; nedum adhuc nihilominùs, qui per binoculare hac in distantia, ambo elongatioris objecti Axes, quirent excipere; nimirùm, super quibus vitra *o, m, k, h; p, n, l, i;* duorum binocularis ocularium centraliter sunt posita, ipsi oculi forent dispositi. Ambo enim hi Axes cùm necessariò objectum versùs, & consequenter adinvicem sint inclinati, si versùs oculos *c, d,* producerentur ad præfatam eorum usque octo pollicum ab oculari distantiam, ut sunt *o f q,* & *p g r,* neque etiam pupillas eorum possent attingere. Multò minùs certè, in eorum centra, ut ad

hoc exigitur perpendiculariter incidere. Consequenter igitur, oculi ambo *c, d,* ab oculari hoc intervallo dissiti, distinctè nusquam objectum quirent cernere; longè igitur minùs adhuc in majore distantia. Immò verò, sed neque etiam ipsi oculi ad minorem quamlibet ab oculari distantiam acciti; eadem certè de causa, exquisitè unquam objectum istud valebunt contueri. Etenim parallelè illos ad oculare contingat accedere, ut exempli causa in *s, t,* licèt jam iidem Axes objecti ibidem ad oculos producti, hac in minore distantia aliquatenùs magis, quàm in majore *q r,* ad eorum pupillas accedere videantur; nihilominùs tamen, neque adhuc in ipsa pupillarum centra, neque fortasse etiam, aut vix, intra illarum capacitatem poterunt incidere. Igitur ambo oculi ad binoculare in *s, t,* propiùs admoti, idem illud objectum eo nequibunt intueri. Palàm est autem neque ad minorem quamcunque distantiam, ambos unà oculos illud exquisitè contueri unquam posse: cùm enim ambos Axes objecti *o f, p g,* in pupillarum centra ad æquales angulos incidere necessariò debere probaverim, qui per oculare, objectum perfectè cernatur; atque illos Axes ea ratione nequaquam in ipsa pupillarum centra constet posse deferri, nisi oculis ipsis contiguè prorsus ad binoculare accitis; quippè pupillarum eorum centra, cùm binocularis aperturarum centris *f, g,* tunc duntaxat realiter ut exigitur, coincidentibus. Consequenter igitur, oculari dioptrico duplici, qui solet ad objecta ambobus unà oculis cernenda, dispositio; ipso tamen exquisitè, nisi aperturis ocularium ejus, ambo oculi immediatè applicentur, nequeunt videri.

QUÆSTIO II.

Quare Oculis post Binoculare dioptricum aliquo intervallo dissitis, ambæ ejus Ocularium aperturæ distinctè cernuntur; at contiguè admotis, unica duntaxat apparet.

OCULI immediato Binocularis extremo *a b,* minimè contigui, quocunque ab illo distent intervallo, exempli causa hic *c d,* vel *s t,* &c. per ejus Ocularium aperturas *f, g,* introspicere nitendo, extremum idem *a b,* Binocularis continuò habent objectum, nec unquam illud desinunt intueri; licèt eò dilutiùs atque confusiùs, quo vicinius (nempè extra proportionem distantiæ requisitæ situm, qui distinctè vi-

deatur) ipsi admoventur; sed oculis ea ratione, hoc est, medium illud objectum, realiter cernentibus: pari igitur obtutus vi, ambas ejus Ocularium aperturas *f, g*, in eodem ejus extremo *a b*, illos videre necessum est: quippe cùm ad utramque æqualiter se habere supponantur. Prætereà per allegatam capitis 12. sectionis 1. partis itidem 1. hujus libri Doctrinam, in tertia præcedentis sectionis Observatione demonstravi, ambobus Axibus à puncto objecti directiore missis, centris pupillarum ad æquales angulos per Binocularis Optici pinnularum centra, exceptis; licèt ambæ pinnulæ, sicut pupillarum centra, realiter inter se distent, necessariò tamen unicam apparere. At in quæstione præcedente, ambobus oculis ad aperturas *f, g*, in extremo Binocularis *a b*, contiguè admotis, Axem sibi à principali objecti puncto missum per vitrorum centra, ac suæ cujusque pupillæ, quemque oculum perpendiculariter excipere demonstravi. Consequenter igitur, ambobus oculis Binocularis aperturis contiguè admotis, per allegatam Doctrinam, ex apparenter coalitis duabus, nisi unica duntaxat, apparere nequit.

QUÆSTIO III.

Quam ob causam, qua proportione Oculi ambo ad Binoculare accedunt, ea ipsa, in ejus extremo apertura amba, ad sese invicem lateraliter, continuo videnter accedere; atque amplitudine augeri.

IN secunda sectionis præcedentis Observatione demonstravi; Punctis duobus, ut hîc, exempli causa sunt *f, g*, à puncto in quod Axes ambo perpendiculares concurrunt, in eodem objecto hinc inde æqualiter dissitis, species suas ad oculos unà simul per radios objectum inter, & oculos ipsos, se haud invicem decussantes, mittentibus: quò propiùs ambo oculi ad objectum accedunt, eò magis radios istos, ad principales, seu Axes veros; atque consequenter etiam, quas in oculos deferunt species ipsas, eò magis ad sese invicem, eoúsque videri accedere; quoúsque tandem, oculis ambobus binocularis aperturis quantùm fas est propè admotis, cùm ipsis Axibus directis, radii illi exactè coincidant. At oculis ambobus eoúsque ad binoculare accitis, qui per ejus aperturarum centra, Axes directos queant excipere; has easdem aperturas, in loco eodem al-

egato demonstravi, sibi ipsis adeò apparere vicinas, ut penitus coeant; atque necessariò ex coalitis duabus, unica duntaxat fieri appareat. Quò igitur propiùs ad extremum *a b* binocularis, ut hîc, oculi ambo accedunt; ejus etiam aperturæ sibi invicem admoveri, appareant necessum est.

Jam quod ad ultimum effectum spectat, à nobis hac in postrema consideratione animadversum, illicò nempè atque ambo oculi ad oculare accedunt, qua proportione ambæ ejus aperturæ ad sensum videntur inter se accedere; ea ipsa, & amplitudine continuò augeri, illas apparere, certè planum est: quippè jam suprà, in sectionis præcedentis tertia Observatione evidentissimè demonstratum. Enimverò, notissimum apud Opticos effatum, doctus nemò ignorat: Quæ sub majori angulo videntur, majora illa videri. At quò viciniùs oculi ambo ad objectum accedunt, sub majori angulo illud intuentur; exempli causa, ambo oculi ab extremo *a b* binocularis, in *c, d*, longiùs remoti, sub minori angulo *a c b*, vel *a d b*, nempè exteriori, illud intuentur: sed minùs remoti, vel propiùs acciti, ut in *s, t*, sub angulo *a t b*, vel *a s b* majori, illud necessariò vident: igitur, & ambas in præfato binocularis extremo aperturas *f, g*, quippè sub majori angulo, vicinius ex *s, t*, quàm longius ex *c, d*, amplitudine auctas, necessariò vident: ea certè proportione, qua ad illas propiùs oculi accedunt. Consequenter igitur, qua proportione ambo oculi ad binoculare accedunt, ea ipsa, extremas ejus aperturas, & continuò ad sese invicem lateraliter accedere; & illicò amplitudine necessariò augeri, cernendas fore perspicuum est.

VISIO

VISIO PERFECTA

VEL

AMBORUM

VISIONIS AXIUM

CONCURSUS

IN EODEM OBJECTI

PUNCTO.

PARS QUARTA.

SECTIO PRIMA.

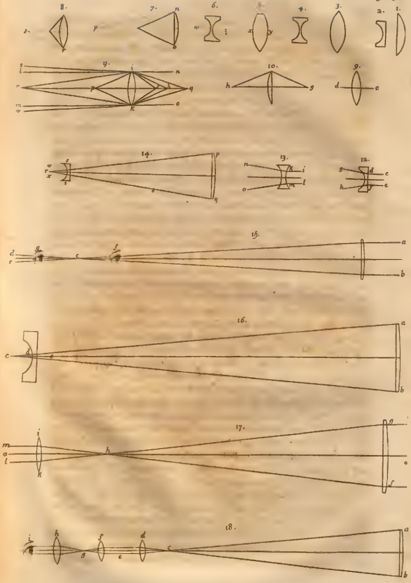
Dioptrices positivæ totius Doctrinam summariè complectens; ad constructionem, & usum cunctorum Ocularium objecta ambobus unà Oculis exhibentium, à nobis hoc in Opusculo expositorum necessariam: simul cum demonstrativis rationibus iis in locis qui eas ad pleniorem suam facilioremve intelligentiam poterant exigere, ut omni cum evidentia, nitore, ac brevitate, iis Lector informari queat.

CAPUT PRIMUM.

De forma & figura Vitrorum, Ocularis Dioptrici constructioni inservientium.

VT illustrioris certioris atque in summa perfectioris effectus Oculare Dioptricum esse queat, vitra objectiva sive planisphærica, sive parisphærica; ad oculum verò immediata planisphærica itidem, atque parisphærica convexa, vel etiam concava duntaxat, in ejus constructione admitto: cætera cujuscunque formæ absolutè ab illa excludo. Tabulæ hujus 1. figuræ vitrum planoconvexum nuncupo, planoconcavum 2. æque convexum 3. æque concavum 4. bina verò 5. nimirùm & 6. figurarum vitra parisphærica licèt, irregularia nihilominùs esse apprimè notandum est: enimverò convexum 5. suas circùm se superficies ambas, qui acutissimæ undique circunferentiæ sit exactè non adunando, quippè cujus convexitatum apices ut *x*, *y*, simul cùm suarum superficierum centris exactè sicut par est minimè adunentur, irregulare est. Concavum autem 6. suarum hinc inde cavitatum centra *t*, *v*, minimè recta eadem ejus utrimque superficiei perpendiculari, atque eapropter neque etiam suarum cavitatum summitates sicut necessariò exigitur copulare valendo, neque proindè ipsos visionis Axes irrefractè usquam transmittere; utrumque idcircò vitrum 5. 6. pariter irregulare est, atque protsus inutile.

Vitra cuncta vel plano, vel æquè convexa, ad certa quædam puncta plùs vel minùs, pro diversæ suæ convexitatis qualitate post se dissita, se pervadentes radios refringendo cogere possunt, trito vocabulo concursus radiorum à Dioptricis universim appellata, atque ad duo præsertim genera, qui eorum proprietatibus, objecti nempè elongationis respectu, in hæc vitra radios mittentis, discernantur, sunt reducta: si quando namque dissitum adeò extet objectum, ut meritò infinitè propè elongatum æstimari queat; quod cæteris exclusis licèt etiam longiùs dissitis, de sole privativè ac propriè dici consuevit: idcircò certè quia cæterorum radii, unicò sole excepto, hebetiores existunt quàm qui hæc vitra penetrando suis superatis refractionibus, sensibiliter postmodùm in hujusmodi concursus puncta solarium more, valeant adunari: solares igitur radii, vel si qui similes, in hæc vitra ob nimiam corporis illos mittentis elongationem parallelè ferri æstimantur, im-



mò solares ipsi post refractiones vitra similia pervadendo passas, præcipuo isto nimirum in certa puncta concurrendi, privilegio donantur: certè eapropter etiam adurentia dicta, quia suum ibi secum calorem cogendo, combustibilium illic immissorum vehementissimum pariant incendium. Porrò autem hi adurentes radiorum concursus seu foci, post vitra Planoconvexa, ut patet in figura 7. toto semper suæ convexitatis *n o* diametri *p n* intervallo; at post vitrum paris utrimque convexitatis veluti in figura 8. semidiametri duntaxat *s r* longitudine distant. Differunt igitur vitrorum convexorum foci, à punctis in quibus radii ab objectis emissi post penetrata vitra conveniunt in hoc certè, quòd cuncti vitrorum foci sint quidem ipsorum etiam radiorum concursus puncta, at vicissim nequaquam cuncta radiorum concursus puncta sint foci, seu puncta adurentia.

CAPUT II.

De Vitrorum facultate, Ocularis Dioptrici constructioni inservientium.

CUNCTIS jam convexis vitris cuique similes bini sunt foci tantùm, licèt infinita propè possint esse concursus puncta, tot nimirùm, quot objecti radios in illa mittentis diversa potest esse distantia; alter anterior, posterior alter. Quælibet autem vitrorum id genus superficies solaribus radiis exponatur, patùm in positiva refert; hi namque ambo foci æquali ferè hinc inde semper à suo vitro distant intervallo, ut verbi gratia *c*, & *d*, suæ nimirum convexitatis semidiametro in paris utrimque sphæricitatis figuræ 9. convexo; vel *g*, & *h*, totalis diametri, in vitro planoconvexo figuræ 10.

Radiorum jam triplex est habitus specificè distinctus, parallelorum nempe, seu æquidistantium; convergentium seu concurrentium, vel mutuò adinvicem inclinatorum; ac postremò tandem vice versa divergentium, seu ab invicem declinantium. Ex hac vero triplici radiorum specie ambæ dumtaxat reperiuntur ab objectis in vitra delatæ, parallelorum nempè, atque divergentium, licèt vitra pervadendo refractionibus diversè coacti, trina præfata ratione è vitris ipsis radii egredi compellantur. Primò namque parallelè radii in vitra incidentes, quippe ab objecto propè infinitè dissito emitti æstimati, concentrentes sive convergentes ab illis

egrediuntur, ut *n i*, *o k*, in undecima figura; quales nimirùm sunt solares radii, quippe in posterius concursus punctum vitri *i k*, ut *p*, ubi incendium faciunt semper coeuntes. Vicissim verò, objecto exactè in ejusdem vitri foco anteriore sito puta in *h*, indeque in vitrum radios mittente, ejus radii ut *h i*, *h k*, suis refractionibus peractis è vitro paralleli egredientur, ut sunt *i l*, *k m*. Theoricam hanc nihilominùs Praxis rigidè adeo minimè servat, quin ab objectis etiam terrestribus longè satis dissitis, ad ipsum eundem vitrorum convexorum concursum seu focum, radios admittat. Eapropter certè quia post quandam sensim terminatam objecti distantiam, illorum concursus radiorum differentia ad sensum perceptibilis non est; focorum autem horum vitrorum locus, cùm ex premissis regulariter sit notus, praxis non modicum inde compendii subsidium sumit. Jam nunc objectum duplici modo situm esse potest respectu foci anterioris vitri convexi, ut *h*, in figura 11. Enimverò, vel extra ipsum in aliqua limitata distantia situm est, vel intra ipsum: si extra, ut exempli causa in *q*, tunc ejus radii *q i*, *q k*, in pervadendo vitro suas refractiones passi, convergentes ex illo egredientur; hoc est, cum Axe seu radio principali *q p*, pro exigentia, ut hîc in *r* prolongato, concurrentes: at si intra, id est ad ipsum vitrum propiùs situm sit objectum quàm ejus exterior focus *h*, ut verbi gratia in *s*, tunc post penetratum vitrum refracti ejus radii *s i*, *s k*, neque convergentes, neque paralleli, sed divergentes atque abinvicem recedentes, ut *i t*, *k v*, è vitro sunt egressuri.

Vitra concava se penetrantes radios suis refractionibus peractis, abinvicem semper divergentes emittunt: enimverò, paralleli *c d*, & *e f*, exempli causa in figura 12. concavo planum penetrando, suis peractis refractionibus divergentes in *g*, & *h*, è vitro exeunt: & *i k*, *l m*, in figura 13. post æquè concavum penetratum suis refractionibus superatis, secedentes ab sese, ac divergentes in *n*, & *o*, è vitro egrediuntur: at radii *p r*, *q r*, in figura 14. licèt convergentes in concavum *s t* incidant post penetratum objectivum *p q*, semper nihilominùs, qui oculum aliquantò plùs quàm paralleli, id est tantillùm divergentes ingrediantur, ut in *v*, *x*, ex eodem vitro concavo egrediuntur.

Facultas convexorum vitrorum ex eorum foci distantia agnoscitur, ac mensuratur; quolibet namque sive plano convexo, sive æquè utrimque cujuslibet sphæræ convexo vitro in objectivum assumpto, tantæ propè longitudinis Oculare ex eo fiet, quanta est ejus foci distantia: enimverò, ex objectivo sex foci pollices longo, sex itidem ferè pollices longum Oculare fiet; quinque nimirùm

nimirùm cum dimidio, vel paulò ampliùs longum. Ex objectivo foci decem pedum, decem etiam propè pedes longum sive cum vitro concavo, sive cum convexo Oculare construetur, &c.

CAPUT III.

De Vitrorum figuræ delectu, Ocularis Dioptrici constructioni inservientium.

PLANOSPHÆRICA convexa, Æquesphæricis utrimque facultatis ejusdem, hoc est foci distantiæ, vitra in mediocris, atque etiam majoris longitudinis Ocularium objectiva præfero: verbi gratia, objectivum foci 20. pedum planosphæricum, viginti itidem pedum foci æquesphærico, ambarum nempè superficierum quæque foci 40. pedum (quæ simul in idem facultatis nempè 20. pedum recidunt; vitra namque eadem utrimque sphæra laborata, facultatis dimidiæ duntaxat resulrant; ejus qua planoconvexum eadem sphæra laboratum polleret.) Eapropter certè, quia cæteris paribus, similia planosphærica facultatis vel mediocris, vel à fortiori majoris, æquè ac paris utrimque convexitatis vitra regularia sunt, at sensibiliter majoris, præclariorisque sunt effectus.

Vitra æquè utrimque convexa in minoris longitudinis Ocularium objectiva præpono; idcircò potissimùm quia regularissimè elaborata, ut videlicet ambæ vitrorum hujusmodi superficies circùm se acutissimè conveniant, illarum centra ea ratione medium semper utrimque sit futurum; atque proindè regulariùs multò similia vitra suum sint effectum præstitura: quippè cùm eorum superficies æquales duplo sint majoris sphæræ, quàm facultatis ejusdem planoconvexorum; & eapropter radios multò minùs violenter refractos ad oculum mittant. At nihilominùs id unum apprimè curandum, si ampliotis latitudinis æqueconvexum vitrum extiterit, ut propterea imminui necessarium sit, qui ejus centrum circunferentiam excindendo, quàm exactissimè illius medium teneat.

Vitra concava duplicis itidem rationis admitto, planoconcava nempè, & æqueconcava; in longioribus Ocularibus æqueconcavo, planoconcavum præfero; quippè cùm amplæ satis sphæræ esse queat, qui ad validissimam distinctissimamque visionem faciendam minùs violenter refractos, atque quam opus sit longè plures radios in oculum transmittat: immò etiam quandoque ne latiùs pa-

teat violentiùs refractis radiis, planoconcavi circunferentiæ nonnihil operiri necessarium sit; qui ea ratione solos duntaxat utiles visioni transmittendo, regularissimum juxtà ac exquisitissimum, ampliori nempè cum incremento suum effectum præster.

In parvis Ocularibus æquè utrimque cava, planoconcavis antepono; eò videlicet quòd sphæræ diametri majoris duplo nempè ejus cavitates existant, planoconcavi facultatis ejusdem; atque proindè radios plùs satis, quàm qui ad exquisitam Visionem efficiendam exiguntur in oculum transmittat, seclusis omninò violentiùs à planoconcavi circunferentia refractis, minùs proindè regularem, immò difformem visionem efficientibus. At nihilominùs æqueconcava hujusmodi vitra exactè regularia cùm factu difficillima sint, atque eam ob causam cunctorum indiscriminatim Artistarum illa non sit laborare, ideò plerumque defectuosissima, quinimò pessima, atque prorsus inutilia sunt: quia nimirùm, ut in Dioptrica adnotavi, suarum apices cavitatum (quod summè arduum est) cum suis hinc inde centris propriis, in una eademque lineâ rectâ suis ambabus sphæricis superficiebus perpendiculari, minimè existunt; atque propterea visionis Axem refractionis penitùs impatientem pravè frangendo, ut in figura 6. ostendi, vitrum hujusmodi omnem prorsus perturbat visionem; quod omnimodè cavendum est.

CAPUT IV.

De Vitrorum Ocularis Dioptrici constructioni inservientium effectu, separatim, & quoad objecti duntaxat repræsentationem conspectorum.

OCULO Vitrum convexum inter, & objecti radiorum concursus punctum constituto, objectum illud hoc eodem vitro in suo naturali situ semper, erectum nempè, necessariò videbitur: licèt enim vitrum pervadendo ad oculum properantes radii frangantur, non ideò tamen pristinum permutant situm, dextro nimirùm dextrum semper, sinistro sinistrum radium remanente. At oculo post concursus punctum radiorum objecti vitrum convexum permeantium posito, hoc eodem vitro objectum illud inversum apparebit; idcircò certè, quod nisi præter suum concursus punctum prolongati, atque ideò ibi decussati necessariò ad oculum pertingere nequeunt radii; porrò autem decussando se invicem naturalem situm illos permutare neces-

sum est, hoc est dextrum, lævum; supremum, infimum; &c. vicissim fieri, atque consequenter inversam objecti speciem ad oculum illos deferre. Exempli causa, hac in figura 15. punctum *c*, est objecti cujuslibet radiorum *a c*, *b c*, concursus, post vitrum objectivum *a b* pervasum; oculo igitur *f*, vitrum inter, & illud concursus punctum *c* sito, ipsum radios illos mittens naturali situ, vel erectum videbitur objectum: at oculo post illud idem concursus punctum *c*, veluti in *g* constituto, ob præfatas rationes situ everso, ipsos eosdem radios mittens objectum apparebit.

Ad Ocularis Dioptrici constructionem duo ad minus vitra, objectivum aliud, aliud immediatum, sive concavum, sive convexum necessariò requiruntur.

Sicut vitrum objectivum (quod necessariò semper est convexum) oculo ad ejus concursus punctum propiùs admoto, unum idem objectum majus exhibet; sic vitrum concavum licèt semper imminutum oculo objectum præbeat; nihilominùs tamen viciniori oculo minus semper diminutum objectum exhibet: hinc est quòd ex hoc situ oculi amborum Dioptrici Ocularis vitrorum respectu, aliquid semper commodi ejus constructioni resultare debet, objectum nempè quantùm ea ratione fieri poterit majore cum incremento repræsentando.

CAPUT V.

Efficere ut ex Oculi situ ad Vitra, Oculare Dioptricum iis constructum præstantiorem præstet effectum: Et qui omnis generis Dioptrica Ocularia construantur.

QUi jam præfata ratione fiat, ut majore cum incremento Oculare Dioptricum objecta exhibeat; eapropter certè apprimè notandum est, vitro nedum concavo, immò etiam vitri objectivi foco, intrà vitrum putà atque ejus focum, oculum quantùm licuerit propiùs fore admovendum: hoc est modò lucidissimum, distinctissimumque ingenti cum isto incremento, Dioptricum Oculare semper objectum reddat: verbi gratia in figura 16. radii *a c*, *b c*, ab objecto dissito emissi, suis in pervadendo objectivo *a b* refractionibus peractis, in puncto *c* concurrunt; oculus in *d* unà cum vitro concavo intrà semper, sed propè concursus punctum *c*, objectum à quo radii illi mittuntur majore cum incremento videt, ac si ab illo ut in *e* longiùs situs foret.

Nunc porrò quì Oculare Dioptricum ambobus vitris convexis, concavi loco construatur; secundum, ad oculum nempè immediatum post primi focum, seu radiorum objecti concursum, quantùm videlicet ipsummet à suo distat proprio foco, est reponendum. Exempli causa in figura 17. radii *f m*, & *g l*, ab objecto emissi, post suas refractiones in penetrando vitro objectivo *f g*, concurrunt in *h*; quare secundum vitrum *i k*, ab objectivo *f g* suo concursus puncto *h*, longiùs necessariò locandum est; si enim præfato suo concursus puncto viciniùs collocaretur, probum nullatenùs ad objectum videndum effectum producere posset: at vitri objectivi *f g* concursus distantiam duntaxat mutilando, unius ejusdem etiam convexi cum illo, sphæræ longè minoris, vices ageret; atque proindè tantùm abest quòd objecti molem augeret, quin vice versa illam repræsentando multùm minueret; quod prorsus inutile foret. Secundum igitur convexum *i k*, post primi *f g* concursum *h*, toto sui proprii concursus interni spatio est locandum; ut objecti radii illud pervadendo suas refractiones passi, propè paralleli ex eo egredientes ad oculum in *l m*, proprio suo exteriori foco exactè situm, devenire queant. Nunquam autem secundum istud vitrum sui proprii foci *o* distantia aut viciniùs, aut longiùs collocari debet; vicinius namque, refractiones erroneas ac violentas efficiendo, importunos iridis pareret colores; longius verò, coni visorii basim arctaret, minoremque propterea objecti partem videndam exhiberet; immò, tunc solummodò inversum objectum redderet: ideò certè, quia ejus radios nonnisi post eorum decussationem in foco *h* vitri objectivi, & consequenter inversos admittit; atque eodem etiam situ necessariò ad oculum in suo foco *o* collocatum, emittit. Porrò nihilominùs post secundi hujus vitri *i k* concursum *o*, (ut demonstravi in Dioptrica) oculus constitui posset, secundum nempè vitrum illud *i k*, post objectivi *f g* concursum *h* sufficienter elongando, qui eo modo, radiis videlicet post secundam decussationem ab ipso secundo vitro factam ad oculum delatis, objecti speciem erigeret: at cùm ea ratione exiguum plùs satis probet experientia constructionem hanc objectum efficere, ideò certè prorsus quasi inutilis, positiva ejus est neglecta: licèt enim iis ambobus convexis objecti species erecta, tertio convexo in competenti situ, sufficienter quiret augeri, ut ibidem in Dioptrica docui, nihilominùs tamen propter violentas nimis hujus constructionis refractiones, ejus effectus naturalis nunquam foret. Idcircò certè oculari simplici ambobus duntaxat convexis constructo, speciem quidem objecti ingenti cum incremento nitidissimè,

ſimè, atque ampliſſima etiam cum baſi coni viſualis evertente, ipſo præfato tribus convexis conſtructo, uti ſatius eſt ad objecta cæli obſervanda: quippè cùm cæleſtium objectorum everſio inter obſervandum, nullius ſit momenti; immò ſimile ſimplex Oculare, ipſo etiam vitro concavo objectum erigenre, baſim videlicet coni viſualis nimiùm arctante, omninò uſui præſtat.

Ad conſtruendum quatuor vitris convexis Oculare Dioptricum, excellentiſſimè omnium, diſtinctiſſimè nimirùm, atque maximo cum incremento terreſtria objecta præſtiturum, in ultima hac figura 18. animadvertendum eſt, tria poſtrema vitra *d*, *f*, *h*, parvi diametri ſphæræ eſſe, ſuo objectivo *ab* comparata; pariſque inter ſe facultatis, ſimul cum præclaro effectu eſſe poſſe, ſuo videlicet objectivo, ut ſint ſicut 1. ad 36. vel 37. 38. &c. uſque ſummum 40. efficiendo ; quì oculare (cæteris paribus) perfectiſſimum eſſe queat: ingeniùs namque objecti molem augendo, niſi exquiſita cum perſpicuitate, fruſtraneum foret. Duo prima convexa hujus conſtructionis *ab*, & *d*, unà ſimul quo modo in figura præcedente 17. *fg*, & *ik*, conſtruentur. Sit igitur objectivum *ab*, cujus concurſus punctum objectorum diſſitorum eſt *c*, ſecundum convexum in *d*, ut proprium ſui concurſus punctum in *c*, cum objectivi foco exactè conveniat; tertium convexum in *f*, qui proprium focum in *e*, cum præcedentis *d* foco coincidat; quarrum tandem ſucceſſivè in *h*, ut cum præcedentis *f* concurſu, ſuum proprium in *g*, exactè habeat; ſunt reſpectivè collocanda: vel certè poſitivè faciliùs compendii cauſa efficiendum eſt, ut ſecundum vitrum convexum *d*, cum primo *ab*, objectum diſtinctiſſimè inverſum reddat; demùm hoc idem tertium *f*, cum præcedente ſecundo *d*; quartum denique *h*, cum præcedente tertio *f*; tot quaſi ſingulis horum vitrorum combinationibus particularia nimirùm Ocularia, objectum nitidiſſimè inverſum præſtantia componendo, quæ tandem ſimul conjuncta, præſtantiſſimum (cunctis ſedula ac pari concinnitate ſervatis) conſtituent Oculare Dioptricum, duabus everſionibus oculo in poſterioris *h*, concurſu *i* collocato, erectum præbens objectum. Ipſa porrò eadem hæc figura 18 quo modo ab objecto radii quatuor hæc vitra ſucceſſivè pervadendo, ad ipſum uſque oculum deferuntur in *i*: quod Artiſtam Dioptricum latere nefas eſſet, palàm facit.

Nn

CAPUT VI.

De Vitrorum proportione in cunctis Dioptrici Ocularis speciebus construendis, qui ipsa absolutissimè perficiantur, iisque scitè, ac sapienter utatur.

IAM quì vitra ad oculum immediata, cum suo objectivo proportionentur, id universim est observandum: nimirùm, vitra quælibet objectiva, ad immediata semper sphæræ minoris vitra sive concava, sive convexa sustinenda, quantùm cum exquisita distinctione ac perspicuitate fieri poterit, cogenda fore: atque Ocularia eò esse præclariora, quò minoris sphæræ, vitra eorum objectiva quibuscum potiorem nusquam non effectum producunt, immediatorum vim ferre queunt.

Quì modò distinctissimi effectus Oculare Dioptricum efficiatur, distinctionis defectum ut plurimùm in vitro objectivo, alioquin optimè elaborato, indè evenire advertendum est; quia videlicet amplioris quàm par aperturæ existit, atque excedente hac objectivi apertura, objecti species nimio spurii luminis externi nempè, intra tubum fulgore, diluuntur. Ut autem huic efficaciter defectui obvietur, vitri objectivi circunferentia ejusdem diametri chartaceis ambobus operculis circulariter perforatis medio vitro, hinc indè est obtegenda: atque eapropter pleraque diversæ aperturæ hujusmodi opercula gradatim imminutæ, apponendo, quoúsque tandem ea ratione visioni perfectæ obstantibus radiis omninò exclusis, solos utiles intrà tubum admittendo, exquisitè distincta jam sequatur visio. Qua in re nihilominùs prudentem mediocritatem solets Artista servare admonetur, ne videlicet distinctiùs Oculare efficere satagendo, utiles unà cum nocivis radios arcendo, deperdat; atque hinc certè ipsum Oculare obscuriùs quàm par fieri contingat. Eapropter etiam tubuli cujusque interius extremum chartaceo diaphragmate arctare juvabit, eorum videlicet aperturas ea arte proportionaliter moderando, ut gradarim successivè immediatum vitrum versùs, ab objectivo ritè minuantur: qua in re, quì se gerere queat prudens Artista, experientia duce comprobabit. Id portò ad robotandam potissimùm visionem distinctissimamque Oculari Dioptrico efficiendam, non modicum certè conferre comperiet: tubum ejus nimirùm nociva luce prohibita, sic obscurare, immò etiam intùs colore nigro omninò in-

ficere; vitrum autem concavum ejusdem Ocularis similibus chartaceis operculis, non alia arte justa proportione circulariter perforatis, atque colore nigro tinctis, hinc inde operiendum est: neque enim nisi tantisper majorem pupillæ aperturam, nudam vitri concavi superficiem excedere prodest; immò in exiguis, si cavi aperturæ diameter duas duntaxat lineas, quatuor verò circiter in longioribus, vel paulò plus exæquaverit, satis est. Qui videlicet exulatis obliquioribus, acrior sincerіorque visio, radiis directioribus fiat.

Exiguorum porrò Ocularium vitra objectiva ad septem usque, vel octo pollices longa, ne apertura nisi exactè necessaria donentur, omninò interest: atque etiam medium eorum tubum inter objectivum, & concavum, strictissimæ aperturæ unà veluti, vel cum dimidia linea ad summum latæ, diaphragmate munire: locum ejus præcisum (semper nihilominùs concavo, quàm objectivo viciniorem) experimento ab Artista tentabitur. Ratio autem vitri concavi (ut monuimus) superficiei sic arctandæ, ea est, quia nimirùm cùm in parvis hujusmodi Ocularibus objectivum minoris sit semper sphæræ, radiique eapropter in illud versùs circunferentiam valdè inclinati incidant, ac certè illud pervadendo violenter necessariò refringantur; hinc consequenter citiùs multò, nempè inter ipsum vitrum, atque directiorum radiorum perfectam visionem efficientium legitimum concursum, illos concurrere palàm est: cui illorum defectui nisi ea ratione obvietur, ipsa visio nitida ac perfecta nusquam erit; immò semper confusa, atque nebulosa existet.

Si quando vitris quatuor constructum Oculare objecta iridis coloribus tincta effecerit, cùm ab extremis nimiùm inclinatis propè vitrorum circunferentiam radiis incidentibus, id evenire constet, quippè violenta refractione intrà vitra detortis, adeò ut de illis vix, aut nunquam egredi queant; Pinnulam, seu diaphragma proportionatæ aperturæ veluti 4. 5. aut 6. lineas latæ, torno dextrè elaboratum, in communi amborum vitrorum ad oculum immediatiorum concursu, intrà Ocularis tubum inserendo, putà in puncto *g*, figuræ 18. defectus iste emendabitur. Cujus verò capacitatis hæc, diaphragmatis apertura futura sit, certè non aliundè nisi ab ipsa experientia, Artistæ innotescet: enimverò quanta esse quiverit, dummodò ab Oculari colores prorsus arceat, quippè cùm eo capaciorem coni visualis basim efficiat, quo amplior extiterit; majoremque variorum objectorum multitudinem uno eodem intuitu oculo cernendam præbeat, procul dubio melius est.

Quòd nunc ad Ocularis Dioptrici usum spectat, animadvertendum est, quì elongatiora perfectiùs cernantur objecta, illud tantisper esse contrahendum; immediatum videlicet tubulum ejus oculum versùs, intùs remittendo: vicissim verò, viciniora cernendo illum ipsum tubulum esse diducendum, donec videlicet omnium distinctissimè objectum appareat. Porrò autem hæc tubi contractio, aut diductio, pro utriusvis exigentia necessariò Oculari actu ad oculum apposito, atque in objectum respiciendo facienda est: hac enim ratione, Ocularis tubum verbi gratia diducendo, inspectum vicinius objectum sensibiliter eo ipso distinctissimè augeri; at vice versa illum contrahendo, objectum longiùs dissitum quod omninò præfata tubi diductione (qua viciniùs exquisitissimè cernebatur) perspectum, nisi confusè nequibat videri, illicò tantillùm imminui; sed singulari cum perspicuitate contueri experietur: quod certè nusquam aliter exacta cum requisita præcisione ad objectum quomodolibet elongatum perfectè conspiciendum, nisi fortuitò, effici contigisset: cùmteverà solerter ea arte Oculari utendo, (cæteris paribus, id est si excellentia præstet) ad elongatiora nedum objecta distinctissimè cernenda, immò ad minutissima quæque, etiam viciniora exquisitissimè discernenda, ea nimirùm ingenti cum incremento ad stuporem usque (maximè si binoculare sit) microscopii elegantissimè vices peragendo, objecta exhibebit.

En igitur quæ de Dioptrica positiva, nimirùm de Ocularis Dioptrici omnis generis construendi, & utendi modo, hìc à nobis succinctè fuere edisserenda: quibus certè pro elucidandarum materiarum exigentia tum Opticas, Dioptricasve, cùm etiam Phisicas passim & quantùm licuit summariè, rationes demonstrativas attexere lubuit, quas omninò Artistam doctum præterire nefas fuisset, judicavi.

PARS

PARS QUARTA.

SECTIO SECUNDA.

In qua Ocularis Dioptrici ope, omnis generis objecta procul, ad integram ferè leucam dissita, proportionaliter delineandi ratio longè utilissima, præclarissima, ut & curiosissima expenditur; belliperitorum certè hîc potissimùm usui percommoda: quippè quorum interest pro officii ratione, cuncta nedum Urbium munitarum, Arciumve, vel etiam obsessarum munimenta, cæteraque id genus externa Mœniorum Propugnacula, ulla absque suspicione rimari, explorare; immò citrà periculum exactè (quantùm loci commoditas licitum fecerit) delineare; eaque Machina hujus nostra opera nullo ferè negotio in planum projicere.

CAPUT PRIMUM.

De occasione quæ Auctorem movit Telesgraphicam machinam, à se aliàs inventam, hîc inserere.

CUM aliquatenùs, reservatè fateor, de novo hoc nostro invento licèt capitulis 8. in Dioptrica Oculari parte 3. sectione 7. egerimus, nè certè curiosorum quorumdam insidæ calliditati incautè, ante opus evulgatum patesceret, ut jam suprà in hujus libri Præfatione præmonui; præter mentem omninò fuit, iteratò hîc ad manum illud revocare: at Rege ipso flagitante, atque pro suprema qua pollet Majestate, & genii præstantia, & acerrimi ingenii universim intelligentia, Machinæ hujus novæ, quem fama effectum noverat, probare, sibi fore pergratum expressè significante. Tantæ Majestatis certè quo teneor cordis affectu, & nihilominùs summa cum reverentia, ac demissæ mentis humilitate, & votis obsequi anhelans, & parere mandatis: hanc ipsam positivè Machinam construi curavi, cujus demùm utilitates Regiæ Majestati explicaturus, summaria ejus expositio, quam eapropter fuerat exarare, amicis id exigentibus, hîc eò etiam libenriùs inserere duxi, quò appositè satis ea quæ Dioptricam typis mandando pro meæ inventionis

ſecuritate, prudenti præcautione reticere fueram adactus; tutò jam ſupplere opportuna occaſio locum præbere videatur. Hinc igitur quantùm ad illam ſpectat, univerſim hîc adnotandum judico: Primò, quidquam ex iis quæ de hac inventione fusè ſatis in Dioptrica narravi, iterare hîc meæ nequaquam mentis eſſe, niſi fortaſſe obſcurioris quid, potior explanatio id à me videatur exigere; vel ad intentum certè ex illa, à ſua Majeſtate mihi expreſsè ſignificatum, ſpecialiùs queat inducere. Secundò, ut ſecurus, atque præciſioris exactitudinis Machinæ hujus effectus eſſe poſſit, hanc ſolidiſſimè fore conſtruendam, immò fixè adeò ſtabiliendam, quæ vel tantilli motus inter operandum omninò expers ſit: quapropter certè novo hîc illam modo leviùs nonnihil, ſed nihilominùs ſolidiùs multò, quàm in Dioptrica extructam, quippè undequaque fultam exhibeo; atque ejus compaginis quæ percommodè complicari, ut locum exiguum occupare, & facilioris vecturæ, & in ſumma potioris utilitatis eſſe, queat. Tertiò, quo instructa ſupponitur Machina hæc noſtra Oculare Dioptricum, ad noſtrum hîc intentum terreſtria nimirùm objecta cernendi, atque delineandi, vitris quatuor convexis conſtructum eſſe notandum eſt; liberioris tamen inter ſe proportionis, ſui objectivi attenta facultate, quàm eſſe poſſet ad objecta trito modo conſpicienda; quo certè fiet ut aliquantulùm minora, ſed abundè compenſando & clariora, & præſtantiora exhibebit objecta; & immediata ad oculum vitra ſuperficiei amplioris, & eorum diaphragma aperturæ majoris eſſe patietur, quod profectò hoc in negotio capitale eſt: nimirùm, ut coni optici baſis tantæ poſſit eſſe capacitatis, quæ uno intuitu delineanda objecta queat perplura continere: ut ea ratione Machinæ planum movere frequentiùs, (quod minimè expediret) non ſit neceſſe. Porrò Oculare iſtud, qui noſtro hîc intento commodè inſervire queat, quatuor duntaxat pedes longum eſſe poterit. Quartò, ad delineanda hoc noſtro inſtrumento è longinquo objecta, vulgari quo Pictores delineare ſolent paſtello, vel alio è ſpuma plumbi, verbi gratia, aut nigro lapide, ſtylo nequam utendum eſt, quod omni ferè momento importunè acuminari exigat; ſed vel argenteo, vel æneo, vel ſaltem ſtanneo, quorum videlicet apex lineas ducendo adeò facilè obtundi, vel hebetari nequeat. Quintò, charta tandem qua iſta mediante Machina ad objecta procul delineanda uti expedit, levis prorſus ac polita eſſe debet, ceruſſa quippè aqua ſarcocollæ diluta, æquabiliter imbuta (ut infrà dicam) qui omni ſemota ſubjectione, in promptu ad delineandum, ut ſemper plano adhærens, ſemper etiam ſit parata. His univerſim prænotatis, Machinæ hujus no-

vam constructionem novo hîc nostro intento conformem, singulatim, sed breviter, expono.

CAPUT II.

De fabrica, vel structura Plani, hujus Machinæ.

QUAS in Dioptrica loco allegato Tabulis quatuor delineavi, cæteris quibus constat Machina ista partibus prætermissis, ejus duntaxat Planum, Parallelogrammo proportionali, Oculari Dioptrico, & charta stylographica instructum, (immò etiam pedis longitudine imminutum) hîc retineo: satis igitur si semipollicem spissum, duos pedes latum, æquè atque altum, quadratum nempè extiterit; è ligno pleno, nodis carente, nuce veluti, aut piro; hujus extrema ambo ligni ejusdem, at transverso sensu, ad quatuor digitos hinc indè lateraliter simili modo tabulatis sunt compacta; tum certè ne tempestatum varietate vel findi, vel quovis modo exagitari contingat; cùm etiam vel maximè qui vectes, vel Axes ferreos quibus tota ejus nititur compago, intra hujusmodi tabulata solidiùs queant infigi. Porrò autem, quatenùs universa plani hujus dispositio ad oculum patescat, Tabulis duabus, ambas ejus superficies hîc repræsentare lubet. Prima Tabula, cum antica plani præfati superficie, universam totius Machinæ fabricam ad operandum perfectè dispositam, refert; ut uno quasi intuitu summariam ejus ideam Artista intelligens, sibi facilè fingat, atque fusiori sermone eam explicare opus non sit, ne certè actum in Dioptrica, id videar hîc agere: succinctè igitur dicam de hujus Plani structura, quòd Tabulamentis ambo ejus latera sunt compacta; quòd media ejus altitudo occulta horizontali linea suæ basi parallela, bisecta transversim apparet, in qua centra motus Parallelogrammi proportionalis, hoc est fixi ejus anguli exiguo suo Parallelogrammo indicem deferentis, Plani apertutæ, circularis Oculare opticum perpendiculariter excipientis, &c. Istud idem planum duas laterum parallelorum oblongas aperturas octo circiter pollices altas, præfatæ lineæ occultæ medii plani adæquatè suprà & infrà perpendiculares habet, semipollicem circiter latas: quæ chartæ stylographicæ in qua Machinæ hujus ope dissita delineantur objecta, inter utramque in plano extensæ extrema excipiendo, post planum transmittunt, rectò circà ambas columnulas circumvolvenda: qua ratione continuò jam delineatam columnulæ suæ advolvendo, al-

tera viciſſim loco delineatæ, novam ſucceſſivè evolvendo, chartam extenſam ritè qua par eſt in plano exhibebit. Secundæ Tabulæ figura 2. poſticam plani ejuſdem ſuperficiem refert, in qua præfatæ ambæ columnulæ cernuntur, juxtà ſuam quæque aperturam *h i*, *k l*, concinnè adaptatæ, atque intra ſuos Axes, *m*, *n*; *o*, *p*; verticaliter, ac ſuis aperturis, ut inter ſe etiam parallelè mobiles, denique tandem pari ab extremis angulis *c d* ſuperioribus, & *a b* inferioribus, ferreis quatuor Axibus cylindricis unum cum dimidio pollicem longis, ſed mediocris diametri trium nempè cum dimidio, vel ad ſummum quatuor linearum; ad ſemipollicem extremum versùs cochlearis, ſuis rotulis, atque torcularibus armillis concochleatis inſtructis, munitum hoc idem planum exhibet: quibus inter fulcri ſui regulas, quo modo in prima Tabula illud perſpeximus, atque in ſequente capitulo jamjam explicabimus, ſtabiliter ſuſpenſus hæret.

CAPUT III.

Qua ratione Machinæ hujus Planum qui ad diſſita objecta delineanda exigitur, elevari, atque inconcuſſè ſuſpenſum firmari queat.

ANTERIORE Plani ſuperficie *a b c d*, ſuis omnibus adminiculis inſtructa, quì jam poſterior præparetur, ambæ columnulæ *m n*, *o p*, ad circumvolvenda chartæ anteriùs in Plano extenſæ à tergo extrema, ei erunt aptandæ; & fulcrum, vel tubus æneus intrà ejus aperturam *f*, ut infrà dicetur, ad Oculare ejus ſtabiliter ſuſtentandum firmabitur. Porrò Plano iſti mediæ laterum ejus ſpiſſitudini, Axes quatuor ferrei, ambo hinc indè ad pollicis unius diſtantiam ab extremis ſursùm, ac deorsùm firmiter ſunt infixi; atque eapropter claviculis antè, & poſt planum validè retuſis ſunt transfixi: Axes autem iſti quâ parte intrà ligni ſpiſſitudinem ſunt recepti, ad digiti unius latitudinem ſunt complanati, ne revolvere quandoque illos contingat: at qua parte extrà planum prominent, ad pollicis intervallum, vel pollicis cum dimidio, cylindrici ſunt adusque medium ferè cochleati, & ſua quiſque cochleata armilla inſtructi. Jam verò ſummariè, qua tota hæc Machina nititur, baſim deſcripturus, ad præmiſſam ejus figuram remitto, quippè quæ ſuis illam omnibus numeris abſolutam repræſentando, meliùs multò, atque evidentiùs quàm forent verba, quì illa conſtruatur, exprimit:

MACHINA REGIA.

Ad Obiecta eminus visa dioptrico Oculari medio delineanda.



mit: apprimè nihilominùs advertendo, quòd sensu diverso, fulcri ejus oblongæ laterales regulæ, hinc indè sunt dispositæ, ut nimitùm motui semper noxio quo antè, vel retrò, Machinæ planum perperàm inter operandum agitari posset, obvietur: qua certè ratione decussatæ ambæ inferiores regulæ planum fulcientes, sensu ipsis lateralibus opposito compositæ videntur; ut earum situs contrarietate sibi invicem conranitendo, quem motum vibratione ob exiguam spissitudinem quitent contrahere, mutuo corrigendo, tota Machinæ compago motus omninò expers, inconcussa prorsus remaneat. Ad hoc autem ut planum præfatum intrà fulcri sui regulas immotum qua par est, (immò Machinæ huic ferè essentiale) absolutè consistat, & nihilominùs ipse ejus regulæ qui commodè ab uno solo, tota Machina ambabus manibus eo loci quo ad usum libuerit, deferri possit, & leves esse queant, quippè tenuissimæ, & omni vibratione careant; haud certè patum juvabit, earum latera secundùm spissitudinem lamina quæque tenuissima ænea, malleo validissimè ad elaterem usque contusa, lima deindè justè adæquata per totam earum longitudinem, concinnè etiam satis, sed omninò utiliter munire. Hac enim ratione, ut in Dioptricæ 3. parte, sectione 9. capitulis 1. & 2. in casu simili adnotavi, regulatum fulcri atque laminatum, quibus earum latera sunt vestita, latitudinibus sibi invicem contranitentibus, à sua rectitudine ipsas regulas unquam deflecti impossibile erit: & hac arte ad hoc ipsum præstandum in Machina Regia sum usus, sicut in ejus hîc figura repræsentari curavi. Jam quia sæpè vel ferè semper solùm, vel pavimentum contingit inæqualiter esse vel altum, vel depressum, ut ruri potissimùm esse solet; atque ideò nisi inconvenienti isti providè obvietur, certè qua par est rectitudine nostram in usum Machinam continere ineptum foret. Hinc est quòd principalium sex fulcri regularum infimum cujusque extremum, sua prealta cochlea semipedem ad minus longa, munite soleo; quarum extremum è chalibe temperato curtè est acuminatum, ea videlicet arte fabrefacta, quæ sola manu elevari, vel deprimi facilè possit; qui nempè pro exigentia pedes fulcri vel basis, ea ratione solo adæquari valeant, totaque Machina exactè rectificari, & ad usum aptè ac solidè firmari.

Præceptum rudioribus appositè datum, ut Telesgraphica Machina manu & arte solerter uti scientes, quaquaversùm mobile (ut in Dioptrica docui) planum ejus efficient, ut per transeuntia objecta visu insequi, & manu veloci etiam queant delineare.

Cætera jam tum hujus Machinæ fulcri vel basis soliditatem, tum elegantem concinnitatem concernentia, cùm ex præmissis in præcedentibus capitulis, vel potissimùm etiam ex figura hîc consultò apposita, ad oculum ipsum patescant, Artistæ intelligentis solertiæ aptanda relinquo.

CAPUT IV.

Parallelogrammi proportionalis constructio, quo Index intrà tubum Ocularis receptum, manu circà dissita objecta delineanda conducitur; & vicissim, manus delineantis super Machina chartam regitur.

In figura 1. hujus Tab. vel ut infrà in capite 10.

INSTRUMENTUM parallelogrammi forma à me ad hujus Machinæ usum inventum, atque rectificatum, æneis decem regulis *ab, ac, bd, cd, ef, gh, hi, hk, op, oq*; constat. Quatuor primæ intrà sua centra ad minus pedem cum dimidio sunt longæ, dimidium pollicem latæ, dimidiam duntaxat lineam spissæ; altero suo extremo octo aut novem lineas in diametro latum, sed rotundum, caput deferunt; absque ignitione validè sunt malleatæ, atque æquabiliter omninò complanatæ, qui solidiorem consistentiam nancisci queant. Deindè ut unius sint latitudinis, atque spissitudinis æqualis, exactè sunt rectificatæ, ac demùm tandem perfectè lævigatæ, & politæ: quo peracto, super earum capita puncto medio notato, eoque ut centro ducta circunferentia, cujus illa esse debeant latitudinis determinabit. Postrema autem illarum parte æqualiter circino bisecta, jam per duo hæc puncta extrema, in tota cujusque longitudine recta ducetur occulta; ut regularum hujus parallelogrammi cuncta motuum centra, in istis lineis exactè sita, atque in sua quæque præcisa distantia, totum exindè instrumentum exquisitè justum ac regulare, inter operandum reperiatur. Duæ jam nunc ex iis regulis, quæ præ cæteris aptiores videbuntur, simul compaginandæ, qui principaliori motui hujus instrumenti inserviant, seligentur; atque ex puncto *a*, centro videlicet capitis harum regularum pollicis cum dimidio exactè, super mediam earum lineam, ut in *e*, & *g*, & ex opposito puncto *d*, unius duntaxat pollicis in *p*, & *q*, mensura deferetur. Exindè bina harum regularum capita simplici compaginatione, ac singulari cum exactitudine ac dexteritate centraliter conjungentur. Ambæ autem reliquæ regulæ ratione simili inter se copulabuntur. Duo clavi, quibus quatuor hæ regulæ erunt conjugandæ, medio debent esse perforati, atque torno exquisitissimè rotundati & politi tam intùs, quàm foris, in tota eorum cylindrica longitudine: immò etiam ipsa capitis apertura harum cujusque regularum, quæ clavos istos excipere debent; ut iis utrimque retusis, clavorumque horum extrema intrà regularum capitum aperturas occultata, circinorum instar, æquè suaviter ac justè ambæ quæque regulæ simul







compaginatæ, circà suum clavum quasi circà centrum, queant moveri ac circumvolvi. Porrò hi duo clavi cylindrici inæqualis esse possunt diametri aperturæ, verbi gratia, clavus *a*, trium circiter linearum cum dimidia: at clavus *d*, quatuor esse debet. Sicut autem inæqualis diametri sunt, media certè eorum apertura inæqualis etiam, ea proportione diametri esse necessum est: nimirum clavus minor *a*, duarum; sed major *d*, trium circiter linearum diametri. Quatuor his regulis, quo pacto præfati sumus, bina conjugatione copulatis, earum jam cætera extrema in pari præcisè distantia, eodem diametro unius incircà lineæ, sed singulari cum sedulitate & exactitudine medio perforabuntur, qui unà quæque, cum sibi competente jungi, atque iis parallelogrammum componi queat. Idcircò autem, duplici jam combinatione binæ simul conjunctæ, sibi invicem componentur, ea quippè ratione unà similiùs exactiusque semper, nihilominùs rotundissimè, perforabuntur. Clavi ænei teretes cylindrici exquisitè torno lævigati & politi, cæterorum adinstar capitibus intrà earum aperturas reconditis, planè retundentur. Quatuor his regulis præfata dexteritate concinnè copulatis, cunctisque affabrè factis, nostri hujus parallelogrammi quatuor anguli *a, b, c, d*; motus eruntexquisitissimi, hoc est æqualissimi, & facillimi, nec plùs nec minùs laxi quàm expedit: quod certè in hujus instrumenri constructione & usu prorsus essentiale est. Primò, isto parallelogrammo singulari arte, ac pari sedulitate peracto; altera ambo parvula primo huic interna, diligentia haud inferiore conficientur; vel idcircò certè quòd cùm perexigua sint, majoris tamen præmissi tota effectus excellentia ab illis pendet, atque ideò parùm utile foret primum tanta cum exactitudine construxisse, ambobus istis defectuosis existentibus. Omninò autem primo majori, ambo ista parvula debent esse proportionalia: at qui talia construantur meminisse juvat, duorum punctorum in *e* & *g*, regulis ambabus *a b*, *a c*, & *p, q*, in cæteris duabus *d b*, *d c*, ab earum cujusque capitis centro, (quod jam cuique earum conjugationi commune est) antequàm copularentur impressorum. Pro supremo igitur horum parallelogrammorum *a f*, fabricando, exiguæ ambæ regulæ hujus longitudinis, pollicis nempè cum dimidio, intrà extrema earum centra sunt faciendæ; hoc est, tribus lineis hinc indè à centris, versùs earum extrema *e g* productiores, quatenùs totam regulæ cujusque majoris parallelogrammi in *e*, & *g*, queant latitudinem operire; & duabus solùm lineis versùs *f*, longiores, ut suam ipsarum propriam latitudinem mutuò tegant: qua ratione ambæ hæ regulæ unica solùm detracta linea, duos pollices erunt longæ, ut *g f*, *e f*:

ac quatuor lineas latæ, lineæque quadrantem spissæ; eadem certè cum majoribus diligentia malleatæ, lævigatæ, & politæ; atque recta etiam occulta in longum æqualiter bisectæ, qui earum centra regularissimè constituantur, atque eapropter notato earum compaginationis centro *f*, duabus lineis ab altero earum extremo dissito, ab hoc puncto, in eis linearum octo intercapedo sumetur punctis *i*, & *k*, terminata. Jam nunc prætereà duæ adhuc præcedentibus longitudine, latitudine, & spissitudine minores fient regulæ, illas namque undecim cum dimidia lineas præstabit longas esse, ut earum centris à suis extremis *i*, *k*, duas lineas elongatis, regulæ istæ ambarum *e f*, *g f*, latitudinem in *i*, & *k*, (ubi erunt copulandæ) operire possint; atque ex altera parte lineam unicam duntaxat, qui seipsas mutuò ptopria sua latitudine tegant in puncto *h*, suæ compaginationis centro, octo linearum intrà earum centra *h i*; *h k*, spatium intercedere queat: qua ratione cæteris cum præcedentibus, pusillum adhuc interius *h i f k*, secundo *a e f g* parallelogrammum constituant. Ambæ igitur istæ ultimæ regulæ, lineas tres latæ, at solùm quadrantem lineæ spissæ, malleatæ, complanatæ, lævigatæ, atque in summa cæteræ veluti præcedentes omninò sunt præparatæ; immò ad earum centra regulari in situ collocanda, linea etiam occulta media latitudine in longum sunt bisectæ. Exiguis autem his quatuor regulis præfata arte dispositis, jam notata suorum motuum centra, erunt perforanda, nempè in *e*, *f*, *g*, & *h*, *i*, *k*, sed eodem exactè diametro quadrantis nimirùm circiter lineæ. Demùm, mediæ ambæ *e f*, *g f*, in *f*; at minores *i h*, *k h*, in *h* erunt copulandæ, clavis cylindricis torno subtiliter lævigatis, sed capitibus globuli forma in duobus oppositis lateribus aliquantulùm depressis; horum clavorum capita æqualia non sunt, immò alterum, cætero ferè dimidio majus existit; majus nihilominùs lineam cum dimidia in diametro non excedit, illius nempè, quo mediæ ambæ *e f*, *g f*, in *f* sunt copulatæ; & quo indicis parallelogrammi pars anterior defertur;. minoris enim quo indicis ejusdem posterior pars sustentatut ac dirigitur, ttes lineæ quadrantes in diametro vix adæquat. His ritè dispositis, jam clavi isti inversis regulis dextrè sunt retusi, adeò certè intrà regularum spissitudinem, quòd earum superficiem non excedant, & earum motus suavis omninò, æquabilis, ac regularis existat. Quatuor his exiguis regulis in duas conjugationes præfata ratione copulatis, priusquàm cætera earum centra compaginentur, clavorum capita globi forma minùs nimirùm rotundè tantùm, sed majus quadratè transversim, medio præcisè erunt perforanda. Majoris hujus apertura

tura quadrata collum indicis qnadratum transverso subtili claviculo stabiliendum exceptura, dimidia circiter linea est lata. Ambobus horum clavorum capitibus justè perforatis, ut quodque quam indicis partem est delaturum, justè etiam capiat; apprimè tamen curandum est, ne indicis cauda intrà suam minoris globuli aperturam nimiùm hæreat, sed justa cum suavitate ac facilitate excurrat: clavis jam putè cylindricis, sed torno lævigatis, cætera regularum centra sibi mutuo competentia compaginabuntur, primò inter se in *i*, *k*, exindè verò cum majoris Parallelogrammi regulis in *e*, *g*, clavos inversis regulis dextrè retundendo, ut unitæ protsus hinc indè remanentes, regularum motus nec nimis laxus, nec præter modum justus existat; sed ad manum suaviter penitùs totum instrumentum exactissima cum regularitate agi queat. Præ cæteris nihilominùs summè cavendum est, ne aliqua regularum falso situ, id est implicatè, inter cæteras compaginetur; sed una quæque sibi convenienti ordine conjungatur, qui cuncta omninò perfectè disposita, suum quæque inter operandum excellentissimè præstent effectum. Eadem nunc prorsus tum ratione, tum industria, cum præcedente, parvulum inferius in opposito angulo *d*, Parallelogrammum *p q*, ad stilogtaphum deferendum, quoad regulas ejus præparandas, disponendas, atque cum suis majoris Parallelogrammi regulis in *p*, & *q*, copulandas, conficietur.

Superest jam suo indice, Parallelogrammum minus muniamus: ideitcò igitur advertendum est indicem hunc prælongum esse stylum, è chalybe optimo duro satis fabrefactum; ex una parte in acutissimum mucronem desinentem, ex altera verò longam satis caudam perfectè cylindricam deferentem; ejus figura notata *lm*, meliùs quàm verba, quid sit index iste, exprimit: apparet namque, ab extremo suo mucrone *m*, ad pollicis ferè sextantem, ut cap. 10. docetur, basi parvula *n* munitus lineæ quadrantem alta, qua juxtà caput sui clavi *f* ad hoc tantisper complanatum, applicatur. Idem autem ipse index quadratum collum exiguum *o*, basi suæ *n* contigunm, defert; intrà apetturam globuli capitis clavi majoris præfati immittendum, atque transverso subtili claviculo firmiter ibi sistendum. Reliqua indicis hujus cauda teres ac cylindrica exquisitè polita ab clavi minoris globuli *b* apertura excipienda est, qui illam continuò secundùm majoris Parallelogrammi diagonalem, ultima cum præcisione deducendo, cunctos illius inter operandum motus ad amussim pari suavitate & facilitate dirigat. Longitudo partis hujus posterioris indicis, ea ratione determinabitur: nempè utraque manu oppositos Parallelogrammi angulos *a*, *d*, quantùm patientur, extendendo;

In superiori Tabula.

reliqua namque indicis hujus cauda, quæ post globulum sui clavi *h* tunc supererit, cùm inutilis existat, propè est abscindenda. Nunc demùm, ad exactam geometricam proportionem cum indicis præfati extrà suum angulum in *f* prominentia, qua ratione sedulò exponimus infrà in allegato cap. 10. juxtà figuram illic appositam pag. 172. stilographi deferens construetur, atque intrà parvuli sui Parallelogrammi clavorum capita in *d*, & *o*, aptabitur.

Denique tandem, Machinæ hujus facilioris ac tutioris vecturæ gratia, sui hujus Parallelogrammi binæ quælibet regulæ modo oppositæ, biscindi æqualiter, apposite satis juxtà atque percommodè possunt, qui demùm vertebris affabrè factis queant compaginari: sic namque totum instrumentum dextrè complicando, loci dimidium duntaxat occupabit, pyxidemque dimidio minorem exiget.

CAPUT V.

De Axe, ac Stylographo, in angulorum principalium centra Parallelogrammi proportionalis, ad ejus usum immittendis.

CONSTRUCTUM in præcedente capitulo Parallelogrammum perfectè completum, qui jam ad usum præparatum habeatur, suo Axe imprimis circà quem inter operandum angulus ejus *a*, cunctos suos motus stylum manu ducente, in angulo *d* opposito aptatum, debet peragere, est muniendum. Axis porrò iste est propriè clavus, rotundo capite sed plano, una quippè linea alto, atque eapropter certè (ut aiunt Artistæ) in guttam ceræ vel sevi formato, ne suo occursu indicis motum præpediat. Caput hujus Axis quinque lineas latum sufficiet, neque enim illud nisi paulisper colli sui *q* diametrum excedere opus est: præfatum ejus collum cylindricum est, torno exactè rotundatum ac politum, ut anguli *a* Parallelogrammi centro exceptum, circà illud regularissima cum facilitate agi queat. Sub collo Axis hujus, pes *r* est quadratus, quadrati Prismatis forma, ut apertura etiam quadrata intrà plani spissitudinem receptus, fixus prorsus sine motu hæreat; ejus longitudo plani crassitudine paulò minor est, linearum nempè circiter quinque; cochleola tandem *s*, Axis iste sub quadrato suo pede terminatur, semipollicem longa; quæ sua rotunda lamina *t*, suoque assere cochleato *v*, est instructa, quo Parallelogrammi angulus *a* circà sui Axis collum facilè mobilis, post planum firmiter sisti queat.

Jam quod attinet ad stylographum, in anguli *d* Parallelogrammi aperturam aptè immittendum, tota ejus longitudo tres, vel ad summum quatuor pollices non excedit: ejus strnctura hìc, ab illa quam in Dioptrica dedi satis diversa cernitur, quam certè & simpliciorem, atque usui nonnihil commodiorem existimo: quatuor igitur partibus constat truncus ejus *ad*, stylifera nimirùm pixide *d*, collo cylindrico *c*, longo Prismate quadrato *b*, & cochlea *a*; collum *c*, torno exactè est lævigatum ac politum, atque ejus diametri, qui apertura anguli *d* Parallelogrammi justè excipi queat, ut nihilominùs intrà illam æquabilissima suavitate mobile existat; tanta autem ejus est altitudo, quanta regularum Parallelogrammi compaginis est spissitudo, nititurque basi exigua torno concinnè lævigata, cujus circunferentia, dimidia quasi linea colli præfati circunferentiam excedit; superior basis hujus superficies perfectè plana, collo *c*, perpendicularis est. Sub inferiore autem ejus facie, stylographi pixis *d* ferruminata propendet; cujus longitudo pollicis trientem non excedit, ut tota ejus longitudo argenreo suo stylo munita, vix, vel certè duntaxat semipollicem adæquet, quæ ferè actu est requisita Parallelogrammi inter delineandum, ab ipso plano distantia. Lapides, sive naturales, ut sunt plumbi marcasita, terra cretacea, &c. sive artificiales, ut gipso lacte diluto impastati colores, quibus ad delineandum utuntur Pictores, acumen suum diu retinere non valentes, ad delineandum ope nostræ hujus machinæ utiles non sunt: satius multò igitur erit stylo uti argenteo, vel æneo, vel ad minus stanneo, quo modo fieri solet super charta cerussa imbuta, aqua sarcocollæ, vel ictiocollæ diluta; quo pacto certè omni subjectione vitata, omnium optimè cuncta delineabunrur objecta. Sed animadvertendum jam superest, (qui stylographi nostri incœpram perficiamus structuram) manubrium stylographi binis partibus esse compositum, fuso nimirùm *ef*, & globulo *gh*; fusum verò, transversim in longum quadrara apertura esse perforatum, qui prisma itidem quadrangulare *b*, justè queat excipere: at globulum *gh* rotundè solùm & cochleatim esse transforatum, ut trunci stylographi cochleam *a*, fuso, trajectam recipiendo, cunctas simul partes suo quæque ordine comprimere valeat; adeò quòd ambas Parallelogrammi regulas angulum *d* simul compositas constituentes, inter fusi *e*, & colli *c* bases, intereeptas, leviter pressas, ad stylographi motum, manubrio, Artistæ manu quaquaversùm libuerit impulsi, unà simul facillimè juxtà ac præcisè, Artista ipse in opus valeat deducere.

CAPUT VI.

De Ocularis Dioptrici Machinæ huic ad dissita objecta cernenda, atque eminùs proportionaliter delineanda inservientis, constructione singulari.

INTER cætera à nobis in hujus sectionis capite primo, circà præsentis Machinæ fabricam, & usum, universim prænotata, quo munienda est Dioptricum oculare, vitris quatuor convexis debere construi, insinuavimus; eaque in minori proportione cum suo objectivo esse debere, qua forent si Oculare istud ad cernenda objecta trito modo quiret inservire: quatenùs nimirùm, amplioris capacitatis Coni Optici basim efficiant, atque multò plura uno intuitu contineat objecta, quæ reverà minoris tantillùm incrementi eapropter erunt: at nihilominùs quæ in ea incrementi proportione cernentur, certè hîc ad intentum nostrum omnium optimè sufficiente, immò præstantiora, lucidiora, quippè præcisiùs terminata; necnon etiam nativè propemodùm, (quod potissimùm hoc in negotio nostro exigitur, ad terrena nimirùm objecta cernenda summè necessarium) Oculare simile singulari cum animi delectatione reddet objecta. Et consequenter, ad illa ope Machinæ nostræ faciliùs multò, atque exactiùs delineanda apprimè utile, evidenti comprobabitur experimento: at nedum certè, quinimò ex hac vitrorum in Oculari proportionis temperatura, id unum singularis utilitatis potissimùm fore resultaturum, ipsa nempè superficiei longè amplioris aperturam impunè sustinere posse, præterquamquòd vel iridis colores, vel cæteros id genus pravos unquam violentæ refractionis effectus incurrant: quos proculdubio majorem hanc superficiei aperturam vitris immediatis, qualia illa esse oportuisset, qui sua proportione majore, majora repræsentassent objecta, vitare non fuisset. Quibus certè libet etiam addere, (quo modo suo loco aperiam) tametsi amplissimam quam præmisimus vitrorum aperturam Oculare istud retinuerit, haud ita fore difficile factu, qui nihilominùs tot objecta majore cum incremento clarissimè, & distinctissimè cernere sinat. Porrò autem, hac in Ocularis constructione animadvertendum est, quòd licèt vitra immediata amplioris sint superficiei, nullum tamen Diaphragma exigunt, qui in illa incliatiorum radiorum versùs circunferentiam incidentium, (quippè

Licèt hac in Ocularis constructione ultimum vitrū immediatum majoris quàm in vulgari solet superficiei existat, nullū tamen refractionis violentæ patitur effectum.

(quippè in vulgaribus Ocularibus confusam coloribus importunis infectam, ac difformem, efficentium visionem) pravus refractionis violentæ effectus compescatur. Undè profectò, haud postrema nostri hujus Ocularis utilitas, attenta potissimùm eapropter machina hac utendi facilitate, apprimè notanda; quòd nimirùm, ad leucæ circiter intervallum, uno intuitu, ingentem mira objectorum varietate decoratum leucæ etiam propè diametri campum aperiat; indeque sequatur ad delineanda eminùs objecta, machina frequentiùs moveri opus non esse; quippè quæ unica ferè positione, quotquot libuerit in vastissima rerum varietate, unico aspectu contenta delineari queant objecta. Denique tandem, præfato in eodem primo allegato sectionis hujus capite adnotavi, quo hîc utimur Oculare, ne certè nimia longitudine vento se agitari locum præstet, tres, vel ad summum quatuor pedes longum sufficere. Quibus addo, ne aëris intemperie, vel solis æstu Ocularis hujus nostri Tubus deflecti, vel curvari contingat, nec charta, nec ligno debere fabricari; sed laminis æneis tenuissimis, ut levior sit, at validè postquàm cylindricè fuerint ferruminatæ, malleatæ, ulla absque ignitione, at torno exactè rectificatæ; & demùm qui particulares tubuli faciliùs diduci, & contrahi queant, vitulina pelle pergameni more præparata, operientur intùs & foris; vel saltem foris, & intùs simplici charta nigro colore tincta: quo modo secundæ machinæ quam Regis jussu fabricari curavi ob rationem præmissam fieri volui.

Jam qui à nobis de Ocularis hujus constructione fuere exposita, hîc positivè exhibeamus; vitrum objectivum præstantioris effectus amborum cum dimidio circiter pedum concursus vel foci habeatur, tribus cum immediatis æqualiter utrimque convexis, trium pollicum distantiæ concursus; at superficiei amplitudinis pollicis unius cum dimidio, vel etiam paulò plùs, regulariter omninò elaborata, ut eorum cujusque convexitates ambæ per totam circumferentiam exactè adunatæ, acutissimè conjungantur; quo pacto certè centris illorum præcisè determinatis, ad requisitam suam inter se distantiam centraliter parallela in tubum componi, atque ritè queant collocari, prout in Dioptrica fieri debere docui; vel etiam hîc in hujus ejusdem partis quartæ primæ sectionis summario. Jam si vitra hujus Ocularis immediata, (posito eodem objectivo qui suprà) paris minimè facultatis, sed in reciproca proportione facere libuerit, primum ab objectivo, ad duos pollices cum dimidio; medium, ad pedis trientem; ultimum denique, ad tres usque pollices cum dimidio, poterunt focum projicere. Sed Oculare simile quatuor circiter pedes longum, indus-

tria manu constructum, præstantissimi erit effectus, & ad quem usum illud destinamus sanè percommodum; objecta quippè plùs satis distincta, lucida, atque vastissimam intrà basis coni optici circunferentiam, perplura uno duntaxat intuitu conspicienda præbebit. Qui si breviùs optetur Oculare, verbi gratia tres tantùm pedes longum; tria certè formæ ejusdem, atque facultatis, immediata vitra pedis trienris cum pollicis dimidio, unà simul cum objectivo duorum pedum, exquisitè laborata; vel si aliter proportionalia nempè, desiderentur vitra immediata, primum post objectivum, pedis sextantis; medium, sextantis ejusdem cum pollicis superaddito dimidio; tertium denique ad oculum immediatius, pedis quadrantis, erunt.

Qui servata in Oculari vasta basis coni visualis amplitudine, distinctissimè atque lucidissimè permulta uno intuitu visa, majore cum incremento objecta cernantur.

Porrò autem, qui superiùs pollicita implendo, explicemus quo pacto objecti incrementum sive inter se, sive cum suo objectivo, immediatorum vitrorum proportione illæsa, adhuc augeri queat; quinimò, ipsorum etiam vitrorum superficiei amplitudine, ac basis coni optici vastitate servatis, adeò nimirùm quòd per Oculare istud omnium clarissimè, atque nihilominùs distinctissimè dissita cernantur objecta: eapropter certè animadvertatur velim, licèt ob rationes in Dioptrica parte 3. sectionis 2. capite 8. expressas, quinque convexorum vitrorum constructionem haud multùm probaverim, verumtamen hac in præsente conjunctura, dummodò solers atque doctus Artista illorum noverit proportionem temperare, libenter illam admitto: enimverò, sicut præmisi, nisi eximiæ claritatis extiterit Dioptricum Oculare, certè objecta ad immensam usque molem illud aucta præbere, parùm prodest; immò, utile prorsus non est: uti igitur hoc ipsum Artista utilissimè queat efficere, illum imprimis monitum velim, quintum vitrum in Ocularis proportione nusquam fore addendum, cujus tria immediata vitra, quantùm fieri potest, tam inter se, quàm cum suo objectivo optimè sunt proportionata: enimverò, quintum tunc superadditum Oculari necessariò obscuritatem induect, atque consequenter ex anteà bono, pravum fiet. At quatuor vitris constructi Ocularis vitrorum deficiente proportione, quintum duplici modo dextrè superaddetur: primò, immediato ad oculum vitro immutato: secundò, illud ipsum immediatius vitrum auferendo, atque bina alia exactè proportionata eam inter se, quàm cum cæteris, in ejus locum sufficiendo. Stante igitur primo hujus propositi Ocularis immediatiore vitro, cujus facultas vel foci distantia, nota est; exempli causa pedis trientis, (sed deficientis proportionis) quintum ei aliud adjungetur facultatis minoris, vel sphæræ majoris, focum nempè ad quinque

pollices vel semipedem extendens, pro effectus optati exigentia, quod certè cum primo isto unà simul, unici perfectè proportionati effectum exhibebit. Jam quì id positivè qua par est ritè effici queat, expono: ultimo immediatiore ad oculum vitro è tubo Ocularis detracto, quintum in præfata proportione addendum paris cum illo superficiei latitudinis, ei centraliter parallelè, ad unius duntaxat lineæ intervallum conjungetur; atque ambo sic disposita ad objectorum aliquo spatio dissitorum imaginem in charta excipiendam, unà simul exponentur; tandiu chartam promovendo, vel removendo, quandiu opus fuerit qui inversa objectorum imago nitidè prorsus depicta appareat: cunctis autem hac in ratione stantibus, intervallum chartam inter & vitrum ultimum intereeptum, exactè mensuratum, erit foci vel concursus horum vitrorum distantia, unici quarti, in Oculari isto vices fungentium. Ambo igitur hæc vitra, quo pacto diximus, simul juncta, jam quasi unicum medio cum præcedente, sed ab ejus foco tota sui proprii foci distantia nunc demùm reperta semotum; hoc est ea distantia qui per tria hæc vitra, unum quasi parvulum Oculare componentia, transpiciendo, inversa lucidissimè atque distinctissimè videri queant objecta: tunc namque, tribus his vitris hac in distantia, simul cum cæteris hujus Ocularis intra suum tubum aptè repositis, Oculus jam post quintum vitrum additum situs, atque communis reperti foci utriusque simul vitri intervallo distans, communis reperti vitri utriusque simul foci, omnium exquisitissimè, atque ingenti nihilominùs cum incremento (etiam basis coni visualis) objecta ad stuporem admota, per quinque illa vitra intuebitur.

Secunda ratio illud ipsum efficiendi, quintum Oculari vitrum addendo, certè qui ultimum vel quartum Ocularis proportionis deficientis ad oculum immediatius vitrum auferatur, absolutè exigit; atque ejus loco unici vices gerentia paris superficiei nova ambo, ejusdem utrimque convexitatis suæ cujusque sphæræ, qui perfectè regularia sint, vitra aptentur: (enimverò, horum aliud optimè diversæ ab altero facultatis esse potest, immò expedit, oculo nempè vicinius, amplioris tantillùm sphæræ esse ob rationem infrà dicendam) at quæ simul juncta focum sibi communem duabus, vel ad summum tribus lineis citiùs faciant, priore ablato. Hæc jam ambo vitra qui præfati sumus in suum tubum collocara, præstantissimum exhibebunt effectum: hac enim ratione altero amborum, ad oculum nempè immediatius, cætero nonnihil sphæræ majoris existente, radios moderatiùs refractos, suaviùs in oculum transmittet.

Vitris ambobus his ultimis longè majoris sphæræ, longè minoris sunt declivitatis, ut propterea extremi ab objecto radii multò minùs inclinati incidant, atque ideò insensibilem prorsus extremarum objecti partium efficiunt refractionem.

Proportionibus præmissis vitrorum Ocularis Machinæ nostræ inservientis, exactè observatis; bina & bina simul conjungenda sunt, inprimis objectivum, cum illo immediatorum quod minoris est sphæræ, atque eapropter etiam brevioris distantiæ concursus; (si vitra imparis fuerint facultatis) efficiendo ut per illa duo vitra, licèt inverso situ, elongata exquisitissimè omnium cernantur objecta: deindè, vitro objectivo separato, distantia inter utrumque horum vitrorum intercepta, sedulò notabitur, & assumpto primo isto immediatorum pro objectivo, cum secundo construetur; atque subindè tertium, cum quarto, (sive quartum istud de more consueto simplex fuerit, sive, ut hîc, quinto adjuncto, è duobus compositum) enimverò horum quæque vitrorum combinatio seu conjugatio, ut objecta elongata quantùm pro vitrorum facultate licebit, non autem vicina,) quod apprimè notandum) nitidissimè in situ everso repræsentet objecta efficietur: illos videlicet, ad amborum vitrorum concursûs distantiam quibus quælibet componitur (ut solet) construetur. Jam igitur objectivum, & duo prima immediata vitra, sua inter quælibet servata ad unguem distantia requisita, in unum separatim tubum, tubulis quantùm satis confectum collocabuntur; at inverso ordine consueto, objectivum quippè intra tubulum strictiorem; vicissim verò, immediata vitra intrà capaciorem, at quartum immediatius ad oculum sive simplex extiterit, sive cum quinto compositum, in unum separatim tubulum immittetur, duplo duntaxat cujus vitri concursus seu foci, longiorem; ejusdem diametri cum præcedente cætera ambo vitra immediata separatim conjugata continente. Tubuli hujus ultimi extremum, oculum versus, operculo pixidis formæ munitum est, pinnulam in centro fundi deferente, cujus apertura ad unicæ circiter lineæ diametrum aforis est restricta, sed intùs in fundibuli instar dilatata est. Jam idem iste Tubulus longa in latere fissura transversim est apertus, à loco vitri intus inclusi, tota foci ejus elongatione dissita; semipollice lata, longa quantùm satis qui proportionalis Parallelogrammi indicem in tota sui motus varietate excipere, & continere queat. His exactè peractis, Tubus nunc æneus præparabitur octo, vel novem pollices longus, lineam ferè spissus, forma cylindricus, ejus internæ capacitatis, qui facilè Ocularis tubum ampliorem valeat continere; cochleolis ambabus ad extrema ejus strictè firmatum: enimverò, in ampliori hujus Ocularis tubo vitra immediata, secùs quàm vulgariter fit, sunt contenta; certè & securitatis, & concinnitatis causa, quippè cùm Oculare uno suo extremo perpendiculariter in planum Machinæ defigi debeat, atque idcircò totum alio absque

fulcro

fulcro parallelè ad horizontem, extrà planum prosilire rectum adeò sicut exigitur, contineri nequiret, quin pars ejus anterior, si tubi Ocularis foret amplior, & consequenter ponderosior, ponderis sui mole non corrueret; totumque Ocularis tubum à sua absolutè necessaria rectitudine terram versùs, non deflecteret; quod omnimodè est præcavendum. In tubum itaque æneum hunc plano machinæ infixum, tubi Ocularis pars amplior recepta, anteriora duo immediata vitra, quo modo præmisimus, tam inter se, quàm ad objectivum composita, continet; ut opus non sit, nisi per ejusdem ænei tubi posterius extremum, immediatum vitrum (vel simplex, vel quinto adjunctum) sua pinnula minutum, deferentem immittere; ea ratione, ut pixidis ora pinnulam continentis, tubi ærei oram justè contingendo, eam operiat: sicque tutè, pariter & concinnè, cuncta fiant. In latere hujus ænei tubi fiet etiam apertura, in distantia foci vitri ejusdem ad oculum immediati, sicut tubulo interiori vitrum istud deferenti facta est, & ad eundem effectum; nimirùm ad immittendum Parallelogrammi proportionalis indicem intrà tubum internum, in hujus vitri immediati focum, qui ejus apex totam ejus superficiem ad Parallelogrammi motum excurrere queat omninò liberè, atque intactis penitùs lateralis hujus aperturæ oris. Jam verò cupreus ille idem tubus in semipollicis ab apertura sua hac laterali distantia, ænea etiam quadam basi circuncingitur, pollicem circiter unum lata, atque ad ejus latera perpendiculariter erecta, tenui quidem circumferentiam externam versùs quippè lineam unam spissa, at triplo vel ampliùs qua parte tubum amplectitur, spissiore, ut solidiùs ibi ferruminata firmari possit: adversa autem basis hujus superficies, qua parte nimirùm machinæ planum tanget, qui ei exactè queat applicari, plana omninò est: alteram tamen primæ huic per omnia similem, tubus iste basim defert, sed in sensu opposito, per totam anteriorem ejus partem mobilem, & amovibilem; ut cùm opus fuerit, extrahi valeat, ad tubum in plani sui aperturam reponendum, ac demùm tubo intrà planum reposito ei queat supervestiri, quatenùs planum ambas inter illas bases interceptum exactè contingentes, cochleis tribus unà simul cum ipso plano hinc indè transmissis, qui exigitur bases illæ, totusque tubus, inconcussè firmari queant.

CAPUT VII.

Qua ratione Machinæ hujus planum suo Parallelogrammo, charta stylographica, cæterisque suis adminiculis sit muniendum, qui ad usum ritè extet paratum.

CONSTRUCTO machinæ hujus plano, atque quo modo in capitulis 2. & 3. hujus ejusdem sectionis sumus præfati, inter fulcri sui regulas suspenso; qui intento jam usui tota ipsa machina absolutè aptetur, tubus æneus *ab*, primùm intrà suam plani aperturam *f* exceptus, ut ejus lateralis apertura *ki*, mediæ plani lineæ occultæ *eg*, media etiam exactè correspondeat, convertetur; sicque ambabus suis basibus *cd*, *ef*, ad planum hinc indè applicatis tribus suis cochleis æneis, has unà cum plano permeantibus solidè firmabitur. Tubo isto æneo (cujus figuram tabula hîc secunda exhibet) quo pacto diximus, atque in tabula prima apparet, ad planum firmato; jam nunc Parallelogrammum ibidem in capite tabulæ secundæ depictum, circà suum axem *ps*, mobile, plano eidem aptabitur; atque eapropter in anguli ejus *a*, indicem *fh* deferentis aperturam, Axe *ps* recepto, cum rotula *r* ex adverso, Axis idem jam in suam plani aperturam *e* inferetur, & post planum rotula altera *t* Axi eidem aptata, postremò tandem cochleæ Axis *s*, receptaculum *v*, tandiu circumvolvetur, donec Parallelogrammum in justa à superficie plani distantia existat: at certè ne nimis compressum sit, ut motus ejus vel tantillùm impediatur, summè cavendum est, quippè cùm liber ac facilis omninò esse necesse sit; & consequenter index ipse intrà lateralem Ocularis aperturam, quæ idcircò lata, atque ampla satis esse debet; ut quandoque etiam pro exigentia exigui Parallelogrammi cum indice ipso quem defert, angulum *f* citrà impedimentum, quod aliter globulo *f* indicis, tubum radente, contingere posset, excipere queat; quando nimirùm indicis apex ad objecta juxtà ulteriorem vitri immediati circumferentiam, foret extendendus; hanc ob causam, nonnihil certè proderit Parallelogrammi angulum, supposita inter planum cuprea molecula, vel satis spissa, vel duplicata ut *r*, tantillùm elevare; ut index lateralis aperturæ tubi medium teneat, nec ullibi illam radat; immò molecula ista politè lævigata, motum Parallelogrammi leviorem, faciliioremque efficiet.

Ad calcem Tabulæ 2. suprà.

Parallelogrammo exactè, quo modo explicavimus, ad planum aptato, suo jam stylographo argenteo, sicut in capite 5. præmisi, erit muniendum; adeò quod ejus collum *c*, intrà anguli oppositi aperturam *d* insertum, unà copulatæ ejus regulæ inter basim, & prominentiam inferiorem *e* manubrii stylographi, leviter pressæ, justum pariter ac facilem motum nanciscantur, atque cochleæ *a* globulo *g h* cochleato manubrii fusum *f* comprimente, totius machinæ usus perfacilis ea ratione existat.

Superest tandem qui charta stylographica, qua ad delineandum hìc facillimi compendii causâ utimur, præparetur, atque plano aptetur, aperiamus. Inprimis igitur, charta ista valida satis esse debet, æqualissima ac levissima, rugis quippè prorsus careat necessum est: hinc sanè est quòd ut ritè præparetur, compaginatorum malleo validè, sed æquabilissimè tundenda est, atque subindè nitidissima candidissimaque cerussa, in aqua sarcocollæ clarissimæ, vel certè meliùs ictiocollæ purificatæ ac defecatæ, diluta; ac marmoreo lapide trita, majore Chartariorum penicillo hinc indè, semel atque iterùm, si opus fuerit, imbuenda: qua optimè exsiccata, jam chalibea lamina acutissimè in longum ad cotem attrita, qui cunctæ ejus inæqualitates complanentur, atque tandem pumice subtili, vel herbula cauda *equina* nuncupata, (vulgò *de la prelle*) apprimè læviganda, ac postremò, globulo vitreo polienda. Charta igitur stylographa hac arte præparata, jam super machinæ planum erit extendenda, ejus extrema per plani oblongas fissuras *h i*, *k l*, transmittendo; qui demùm circa columnulas *m n*, *o p*, retrò post planum advolventur: qua ratione & machinæ planum, & tota ipsa machina ad usum, quem in capite sequente exponimus, breviter erunt parata.

CAPUT VIII.

De usu Machinæ hujus ad terrestria eminùs objecta proportionaliter delineanda, tanta distantia dissita, quanta per suum Oculare quibunt perfectè contueri.

MACHINA jam nostra, quo modo illam in figura prima, ad caput tertium præfixam exhibuimus, absolutè constructa, in locum aptum ex quo delineandum integrè objectum videri queat, reponetur; deindè ejus Oculare in objectum ea ratione dirigetur, ut integrum, vel si majus extiterit, major saltem ejus pars, quanta videlicet (illius

Solertiorum est mobili hac uti Machina, centro enim vicina, licèt ad objectum circunferentiam versùs citiùs motum insequendo delineandum, parvo egeat motu, intelligentem tamen ad hoc manum exigit.

attenta elongatione) basis coni optici seu Ocularis apertura capere sufficit, uno cernatur intuitu. Tota eo situ machina firmabitur, ut nullo fortuito motu ab illo facilè divellatur, mediis nimirùm inferioribus sex ejus fulcri, vel basis, cochleis majoribus, sedulò ad hoc observando, ut singulatum extrema solum, vel pavimentum, solidè tangant; quippè cùm tota prorsus ipsius machinæ soliditas, ad perfectum ejus usum necessariò requisita, indè pendete constet. Advertetut nihilominùs harum cochlearum, alium prætereà esse usum, Oculate nimirùm machinæ, totamque ipsam machinam versùs objectum delineandum dirigendi: si quando namque contingat illud esse sub Horizonte demissum, contractis ambabus fulcri machinæ cochleis antetioribus, ac posterioribus vice versa productis quantùm satis, tota ipsa machina antrorsùm inclinabitur, qui delineandum per Oculare ejus petfectè cernatur objectum: vicissim verò, objecto suprà Horizontem elevato, contractis posterioribus cochleis, anteriotibusque qua exigitur proportione productis, tota machina retrorsùm inclinata, in delineandum objectum, suum elevando Oculare perfectè constituet, ut ea arte ullo absque plani variationis periculo, quod vix, aut nunquam plano ipsi motum ad hoc speciale ttibuendo, quiret effici; ipsius plani particulari motui securè prorsùs, atque omnium optimè suppleatur. Jam verò machina in situ apto qua par est collocata, stylographo dextra manu apprehenso, atque illicò oculo ad Ocularis pinnulam admoto, quo pacto Parallelogrammi indici per vitrum immediatum oculo occurrenti, motus impertiri queat, attentè perpendetut; confestim namque apparebit manum dextram stylographum movendo, per relationem anguli Parallelogrammi ipsum deferentis, ad suum homonymum oppositum, indicem intrà Oculare deducentem, ipsum indicem ea proportione movere repetietur, quæ inter parvuli Parallelogrammi à centro axis *a*, ad extremum usque apicem indicis, diagonalem habentis; & totalis Parallelogrammi diagonalem, ab eodem axis centro *a*, ad stylographi centrum *d*, in angulo ejus homonymo extensam. Jam igitur dextram stylographum movendo, etiam ipsius indicis apicem in omnes objecti partes (oculo dirigente) de facili conducere posse, perspicuum est. Immò, vicissim (nova certè æquè ac stupenda arte) indicis apex (ipso dirigente oculo) manum dirigit, quo tempore apex indicis à dextra stylographum ducente in partes objecti visi per Oculare conducitur: illicò namque apicem ipsum indicis, dextram stylographum tenentem, cum analogia singulari, ad easdem objecti eminùs visi partes delineandas deducere, perjucundè omninò videre est. Qua igitur solertia, qua industria, quave

ve dexteritate, indicis parallelogrammi apicem circà objectum conducendo, manus ipsa ab indice vicissim, ad describendum quo modo per Oculare conspicitur objecti circuitum deducatur, attentè ac sedulò perpensis; manus stylographum tenentis, & oculi (indice mediante) manum ipsam in opus deducentis, ad perfectam analogiam à proportionali parallelogrammo utrique impressam naturali mutua conformitate, alta mente percepta, ut perspecta: jam quæ ad praxim, atque ejus usum potissimùm spectant devenire operæ pretium est.

Ad hoc igitur in primis quasi pro tentativa, levia quædam experimenta faciendo, diameter basis Coni visorii Ocularis machinæ, stylo, juxtà lineam horizontalem per centrum ejus transeuntem, in charta plani notabitur: hoc est, spatium intrà quod objecta uno intuitu visa, in charta plani delineanda, circumscribi queunt. Subindè verò à læva, ad dextram, naturali nimirùm ordine, visa objecta delineanda esse animadvertetur. His prænotatis, jam index parallelogrammi in primum objectorum per Oculare ad lævam apparentium, deferetur. Hinc, oculo, & manu, (jam dixero theoricè Doctis) dextrè adeò ac solerter indicis apex circà extremam objecti hujus oram (cujuscumque figuræ sit) deducetur, ut dextra ipsa indicis hujus apicem ducendo, ab ipso eodem indice directa, stylo quem ad ejus motum protrahit, eo ipso chartam plani leniter attingat, illicò namque proportionalem in charta, visi per Oculare objecti circuitum similem, similiterque positum, exprimet; ea nimirùm proportione, quæ diagonalis est exigui parallelogrammi indicis apice terminatæ, ad majoris parallelogrammi diagonalem stylographum deferentem. Circumscripto arte præfata primo isto ad lævam objecto, per sequentis circuitum à sinistra dextram versùs, continuò indicis apicem circumducendo, haud absimili ratione stylo in charta delineabitur. Dehinc verò successivè tertii, quarti, &c. ea successivè describendo, nisi certè ductu continuo propter habitus defectum, saltem per puncta angulos eorum terminantia, rectis demùm lineis ad regulam ducendis conjunctura: vel si curva, gibbosa, aut quomodocumque irregularia sint, per puncta interpolata, at vicina adeò, qui pro otio deindè lineis possint facilè copulari, cunctaque ut res exegerit concinnè queant perfici; quo pacto certè principales totalis objecti partes in charta exaratæ, demùm adunari, iisque unica totius objecti uno intuitu visi universalis delineatio habeatur. Igitur compendii ac facilitatis causa, si delineandum procul objectum ædificium, vel quid simile extiterit, primò ejus profili cuncta rectis lineis contenta delineare

multùm juvabit; dehinc namque, cætera nullo negotio describentur. Enimverò, unicum in quolibet rectarum extremo punctum notare sufficiet, ut diximus, rectissimè posteà norma nempè lignea rectis conjungenda. Hac igitur arte longa tectorum fastigia, tabulamenta, principalium sive internos sive externos parietum angulos, longos ornamentorum architecturæ ductus, cæteraque id genus in ædificiorum structura haud parùm frequentia.

Tota igitur objecti uno intuitu visi massa, qua ratione sumus præfati, rudi quadam Minerva in charta plani delineata, singularia specialiùs jam per partes suo ordine, successivè quæque juxtà proportionem, atque symmetriam suam erunt prosequenda. In hujusmodi autem præceptis Machinæ hujus nostræ usum concernentibus multiplicandis, non immoror; quippè quæ naturalium notionum more, nullis (intelligentibus potissimùm) nequeunt obviari: adeò certè, quòd cùm Regis desiderio facturus satis, constructam quam à me Machinam similem optaverat, suæ Majestati obtulissem, quamprimùm, & ullo absque modo ejus Parallelogrammi stylographo dextra arrepto, (ut summa æquè animi præstantia, atque ingenii præsentia pollet) oculoque ad Ocularis pinnulam apposito scitè omninò, atque haud impari prorsus ea qua ego ipse celeritate, ac facilitate dissita delineassem objecta, singulari cum animi delectatione, per semihoram ferè continuam obvia quæque objecta delineaverit; ut proptereà eo usque inauditum Machinæ effectum demiratus, summè extulerit: immò, coràm adstantibus permultis Regni Proceribus, à primario meritissimo suo Pictore Domino *le Brun*, (qui præsens aderat) quid de novo Machinæ hujus effectu sentiret, sciscitatus; Vir Clarissimus (in omni Scientiarum, Artiumve liberalium intelligentia, sicut in Pictura certè nulli secundus) post præclara permulta elogia quibus novum inventum donavit, ingenuè fassus, hac in una simplici Machina compendiosum, æquè ac perfacilem, certissimumque suam majestatem modum habere respondit, nedum dissita accessibilia, immò inaccessibilia, vel propter hostiles incursus, vel alia quacunque de causa, per Dioptricum nihilominùs Oculare visibilia objecta, ad nativum penitùs, omni cum suarum partium proportione exacta, delineandi; vel urbium etiam obsessarum, vel totam castrorum hostilium dispositionem citrà Tormentorum bellicorum plausus periculum, in planum projiciendi; quinimmò totam fermè Geometriam practicam longè faciliùs exercendi, quàm fieri solet. Aquas, Terrasque nullo quasi negotio libellandi, atque singulari cum præcisio-

ne trutinandi, &c. pleraque alia, quæ certè in Dioptrica fusè expressi.

Jam igitur iis quæ de fabrica, & usu Machinæ hujus scribere lubuit (ampliorem ejus explicationem doctis præsertim atque intelligentibus, in quorum gratiam illam hîc insero, inutilem fore persuasus) finem facio. Cæteri qui pro suo modulo Machinam hanc ad propriam utilitatem derivare voluerint, atque propterea potiorem ejus optaverint expositionem, consulant quæso Dioptricam nostram, per totam tertiæ partis sectionem septimam.

CAPUT IX.

Usus Machinæ hujus certitudo ad objecta procul dissita proportionaliter delineanda, positivè demonstrata.

CUM supposita Dioptrici Ocularis effectus præstantia, ac sincera fidelitate, ad objecta eminùs repræsentanda, rationis hujus procul visa per illud Oculare objecta proportionaliter reducendi, vel delineandi, theorica aut speculativa demonstratio evidentissima sit, atque certissima ex 24. sexti Euclidis propositione; propterea evidentiorem, certè expressioremve haud quaquam demonstrationem exigere perspicuum est: enimverò, qualescunque majoris parallelogrammi (quo hîc ad objecta proportionaliter delineanda utimur) fuerint anguli, ipsius minoris parallelogrammi (cùm super eadem diagonali existat per allegatam Euclidis propositionem) palàm est, homonymi anguli necessariò sunt semper æquales; ideoque, & qualis, cujusque figuræ parallelogrammi majoris rhombus fuerit, & minoris semper ejusdem necessariò esse, consequens est: ejusdem quippè rationis cum majore, veluti diagonalis ejus, ad majoris diagonalem super qua constitutum est. Hinc est igitur, quòd hoc instrumento circà suum Axem ad Machinæ planum per angulum parallelogrammo utroque communem mobiliter aptato, amborum parallelogrammorum altero moto, alter proportionaliter tempore eodem, moveatur necessum est. Igitur lineæ quas ad hunc motum similes, vel ejusdem rationis eorum anguli, tunc temporis describent, necessariò similes, similiterque positæ erunt; atque in eadem simul suorum parallelogrammorum proportione, à quibus describentur. Posita igitur pari Ocularis sinceritate, quo ad repræsentanda procul dissita objecta, hac in Machina utimur; si extremus indicis apex, (qui etiam minoris parallelogrammi apex

anguli, Axi communi oppositi esse supponitur, necessariò semper secundùm majoris diagonalem directi) super unum quodlibet punctum objecti per Oculare Machinæ visi deferatur, homonymus parallelogrammi majoris angulus eodem temporis momento stylographum super plani chartam deferendo, punctum istud objecti visi ab indice intrà Oculare notatum designabit, eo loci in charta plani, ubi per respectum ad cætera objecti puncta, (quæ ratione eadem successivè per ordinem ibidem erunt notanda) verè situm esse debet. Igitur minoris parallelogrammi indicis apice super plura successivè puncta unius ejusdem lineæ visi per Oculare objecti, eadem ratione delato, homonymus idem majoris Parallelogrammi angulus stylographum tempore eodem super chartam plani deferendo, tot illic puncta notabit in eadem tum situs inter se proportione, cùm cæterorum respectu, quæ subindè successivè illic, ipsa eadem ratione erunt notanda; sicut realiter in objecto per Oculare viso sita sunt, etiam respectivè ad cætera cuncta ejusdem objecti puncta. Igitur linea quæ per puncta sic denotata, super charta plani protrahetur, similis absolutè, similiterque erit posita cæterarum ejusdem objecti visi respectu quæ eodem modo successivè super charta plani Machinæ hujus integrum depingendo objectum, erunt exarandæ. Igitur & cæteræ cunctæ lineæ quæ ratione eadem, successivè super eadem charta ducentur, homonymis suis per Oculare in objecto visis, omninò similes erunt, atque similiter positæ, tam respectivè inter se, ut sunt in eadem charta delineatæ; quàm homonymarum suarum respectu, realiter in objecto per Oculare idem conspectarum.

Porrò jam si cuncta objecti puncta per Machinæ hujus Oculare visa, modo præfato super charta ejus plani in vero suo respectivo situ proportionali sint notata, prout realiter in objecto per Oculare viso, existunt; si omnes hujus ejusdem objecti lineæ per hoc idem Oculare visæ, atque super eadem plani charta delineatæ, illic similes prorsus, similiterque sunt positæ, atque in justa sua respectiva proportione quam realiter habent in objecto, per Oculare viso: igitur totum objectum, præfata arte in charta plani Machinæ hujus exaratum, ac delineatum, ibidem simile necessariò, similiterque positum, in justa atque exacta sua proportione cum suo eodem objecto per Oculare viso, quippè verò suo prototypo ad quod nativè, (prout in tota immediati ad oculum vitri superficie depictum visum est) genuinè fuit delineatum, absolutè consequens est.

Ecce quod Theorica, positivæ adjuncta, de præmissa hac arte nova eminùs objecta proportionaliter delineandi, per Oculare

Diopricum

Dioptricum visa, certi nobis demonstrat: jam verò Machina tota, ut docuimus, solidè constructa, atque quo pacto diximus in capite præcedente, in aliquod objectum leucæ quadrantem duntaxat circiter elongatum, (ut effectu facile præbeamus exemplum) si intrà ambo hujus objecti puncta aliquatenùs ab invicem sejunctá, interjectum spatium, quod deinde actu metiri possit, super charta plani delineetur; certè haud exiguum repetietur continere intervallum, suo prototypo in objecto comparatum: quo modo, exempli causa, ad præfatam leucæ quadrantis distantiam, intervallum quoddam in linea recta, (sed obliquè satis visa) in objecto observavi, quod actu posteà sum dimensus, pedesque duodecim longum exactè reperi, quibus observatum à me in charta Machinæ competens intervallum, duos pollices cum dimidio, ac paulò plùs, longum reperi; & quod etiam certè adhuc longius fuisset reperire, si directiùs concessum fuisset satis lateraliter visum objectum observare. At proportionem hanc ad illud objectum integrè eo volumine delineandum, plùs satis sufficere patet, quòd chartæ majoris folii amplitudinem, similibus ad minus volumen contractis delineationibus, dari solitam. Jam verò ejusdem observatæ lineæ longitudinem ad integræ leucæ intervallum, nequaquam suo quadrante imminui posse, Experimento comprobabitur. Igitur ad leucam integram dissita objecta, eo poterunt volumine Machina ista delineari, in quo eorum particularia cuncta notatu digna, sensibiliter plùs satis quibunt repræsentari. Et à fortiori etiam, si juxta nostrum hîc specialius intentum rectis lineis & angulis, objecta delineari proposita quo modo munitiones, atque Urbium, Arciumve propugnacula, ut plurimùm consistant: quippè cùm nullo negotio puncta, rectas lineas, vel angulos terminantia, exactè queant notari, quæ demùm rectissimè atque percommodè sedulò erunt regula lignea lineis rectis copulanda, ut nativè prorsùs atque exactissimè, sicut per Oculare cernuntur, delineata exhibeantur objecta. Unum prætereà hîc monitum velim, nimirùm Regiæ Machinæ Parallelogrammum, quo in præfatis Experimentis sum usus, octodecim duntaxat pollices laterum fuisse, quæ certè citrà fastidium duos pedes integros esse potuissent: qua ratione Machinæ plano proportionaliter latitudine solùm quantùm satis ampliato, ampliori multo volumine quibunt objecta delineari.

Experimentum cunctis obviũ, quippè factu per cile, objecti videlicet realiter duodecim pedes longi ad leucæ quadrantem per Machinæ regiæ Diopticum Oculare visi, ejusque parallelogrammo laterum octodecim digitorum delineari, ad duos digitos cum dimidio paulò plùs reducti, indicis ejus prominentiem sensibilem in prexi nullum prorsus errorem posse inducere: luce clarius probans.

A fortiori ad integræ leucæ distantiem, quam hic expressè intendo.

CAPUT X.

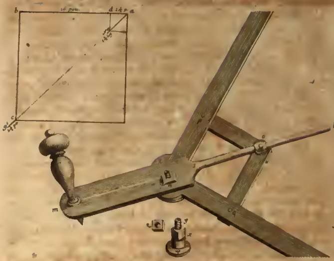
Quibusdam objectionibus circà constructionem, & usum Machinæ Telesgraphicæ, fit satis.

POST impressam Dioptricam Ocularem, in qua Machinam Telesgraphicam primùm publicam feci, jam ferè anni octo sunt elapsi, quo tempore ejus effectus doctis quibusque Curiosis Parisiis exhibui: cuncti, verè novam inventionem sunt demirati. Exindè apud diversarum Nationum doctos Curiosos magni facta, haud minore cum æstimatione fuit recepta. At procul dubio unum tot Doctos nequaquam animadvertisse, existimandum non est, centrum nempè f motus anguli exigui Parallelogrammi Machinæ nostræ, intrà regularum suarum latitudinem præpeditum, me adegisse, qui indicis apicem in rigore centro huic exactè convenire debentem, tres ferè pollicis duodecimas præter illud, prominere permiserim. Nihilominùs tamen, hos certè, re, & nomine Doctos, sed verè Cordatos, mente sincera ab omni prorsus privato interesse ac livore, aliena; æquè novum ac præclarum Inventum perspicientes, Parallelogrammi hujusce nostri situm, ad usum hîc à nobis intentum, horizontalem nequaquam (sicut vulgare solet, ad majus vel minus volumen delineata, trito pictoribus modo reducenda) in quo situ cuspis in centro perpendicularis exactè de facili quivisset aptari, immò, verticalem necessariò situm exigere, qui per aperturam tubi ocularis lateri appositè factam, in vitri ad oculum immediati focum suum aptè indicem inferat: quod certè factu perarduum, in Mechanicis penitiùs versatos prudenter animadvertisse crediderim; perexiguamque hîc indicis parallelogrammi nostri prominentiam practicè, immò etiam circà objecta tam dissita sensibilem nequaquam posse errorem inducere, (sicut passim plerisque in similibus Mathematico mechanicis fieri solet) suo silentio fateri voluisse. Jam nunc, quo tempore in hunc usum parallelogrammum istud reperire fuit, profectò defectu experimenti adhuc hæsitans, ne error in praxi indicis hujus prominentiæ, (licèt exiguæ) causa, sensibilior foret, quàm qui tolerari posset, plerosque idipsum exactiùs etiam (quippè perfectè Geometricos) efficiendi modos in mentem devenere, quos in sequentibus figuris erit videre. At nihilominùs, præfatum illud primum, quippè perelegantis atque regularissimæ con-

V

ſtructionis, certè præ cæteris arridebat, ut ægrè admodum quaſi inutile abjicere ferrem: eapropter, donec ſui indicis prominentiæ ſufficientibus experimentis, probaſſem num in praxi quiret tolerari, rationem illud rectificandi excogitare cœpi, efficiendo nimirùm, ut qua proportione præter punctum anguli parvi parallelogrammi, ſecundùm diagonalem, indicis apex jacens prominerer, ea ipſa proportione exactè ſuper eadem diagonali, ultrà punctum homonymi anguli majoris Parallelogrammi prolongata, ſtylographi apex perpendiculariter erectus exiſteret: quo modo certè ipſe indicis apex delineandum circumgirando objectum Oculari Dioptrico viſum, cum ſtylographi cuſpide, motu ſemper proportionali geometrica præciſione cieri valeret; atque una opera, unoque eodem temporis ſpatio, & indicis apex in foco vitri objecti partes indicaret, & ſtylographi cuſpis in machinæ charta illas delinearet: veluti certè realiter fit, dum ipſomet eodem Parallelogrammo ſtabilito horizontaliter in plano, ſtylographum perpendiculare in oppoſito majoris Parallelogrammi angulo apponitur, atque in angulo Parallelogrammi exigui homonymo non horizontalis, ut in Machina Teleſgraphica, ſed verticalis, index etiam immittitur; tunc namque, majore Parallelogrammo circà axem ſui oppoſiti anguli mobiliter fixo, majoris, & minoris ſtyli apices, uno eodem temporis momento, ultima cum præciſione Geometrica, proportionales motus efficiunt.

Præfatum certè hunc Machinæ noſtræ Teleſgraphicæ Parallelogrammum conſtruendi modum, nuperrimo noſtro hoc in opere gallico de Viſione Perfecta, exhibuiſſem; in quo (ob rationes expreſſas) Machinam hanc noſtram iterato, ſed ſpeciali reſpectu attingere ſum compulſus, at conſiderato ea de re omnium omninò intellligentium ſilentio, tacita quaſi fultus eorum approbatione, exactiorem inſtrumenti hujus conſtructionem haud eſſe requirendam exiſtimandi anſam præbuere. Jam verò, cùm intelligentes quoſdam nuper acceperim ſuper hac Parallelogrammi noſtri exigua libertate, commoveri; (ejus fortaſſe haud perpenſa, plùs ſatis in praxi ſufficientia) rigoroſam nimirùm geometricam in ejus conſtructione exigere: certè licèt praxim exactiorem multò vix indè ſperare ſit, nihilominùs tamen, ne ſincerorum curioſitati ea in re deeſſe videar, cæterorumque inquietiorem zelum, ni meliùs dixerim invidentiæ pruritum queam temperare; en poſtremo in hujuſce materiæ loco, antequàm Latinam editionem finio, ſuperius quaſi perfunctoriè ac leviter tactum fusè expono.



Sit igitur exiguum Parallelogrammum *ae*, intrà majus, quod cum illo angulum *a* communem habeat, circà ejus diagonalem *ac* descriptum; ambo per 24. 6. Eucli. sunt necessariò proportionalia. Hinc igitur, sicut latus *ad* exigui, ad latus *ab* majoris Parallelogrammi; sic diagonalis *ae* minoris, ad diagonalem *ac* majoris. Jam si ad lineas proportionales in eadem sua proportione, proportionales lineæ (sua cuique) addantur, etiam ex illis compositæ, in eadem semper proportione, proportionales erunt inter se.

Sit ergo exigui Parallelogrammi latus *ad* j$\frac{1}{3}$. pol. & latus *ab* majoris 16. pollices; indicis apicem ab angulo *e* minoris Parallelogrammi in *f*, j$\frac{1}{3}$. linea prominentem constituo. Palàm est igitur quòd efficiendo, ut sicut j$\frac{1}{3}$. pollex latus exigui Parallelogrammi, ad 16. pollices latus majoris; sic j$\frac{1}{3}$. linea indicis prominentia *ef*, ad quartum quemlibet proportionalem numerum, dabuntur $\frac{4}{1}$. pol. sive j$\frac{1}{1}$. pollicis, pro diagonalis majoris *ac* requisita prolongatione, ultrà punctum *c* anguli homonymi Parallelogrammi majoris, ad punctum *g*, ad quam ab angulo *c* distantiam stylographi apice reposito; (stante semper indicis apice in puncto *f*) Dico jam quòd moto Parallelogrammi majoris angulo *c*, una semper utriusque apex & indicis *f*, & stylographi *g*, proportionali

cientur

cientur motu: & conſequenter, quo tempore indicis apex *f*, objecti per Oculare Machinæ viſi partes circumgirando indicaverit,



ipſo eodem tempore, & ſtylographi apex illas in charta delineabit; quippè proportionaliter exactè. Hoc idem certè facillimè, & ulla abſque ſuppuratione efficietur, eo qui ſequitur modo: noſtri hujus majoris Parallelogrammi diagonalis prolongatione ultrà angulum *c*, in ſequente 1. figura, ad libitum ſumpta ut *c g*, utrumvis laterum *b c*, vel *d c*, angulum *c* conſtituentium, prolongetur directè ut *d c*, in *i* indeterminatè, fiatque *c i*, ejuſdem longitudinis cum *c g*, ducta jam ab angulo oppoſito *a* recta per punctum *i*; jam homonymo minoris Parallelogrammi latere *k e* directè prolongato, ut lineam *a i* ſecet in *h*; erit *e h* indicis prominentia requiſita: quapropter facta *e f*, æquali *e h*, erit ut *a x* latus minoris Parallelogrammi, ad *a d* latus majoris; ſic *a f*, diagonalis minoris Parallelogrammi prolongata, ad *a g*, diagonalem majoris prolongatam: igitur & prominentia indici *e f*, ad *c g*, prominentiam ſtilographum deferentis in *g*, ut priùs. Enimverò, tam majoris Parallelogrammi *c i*, quàm minoris *k h*, latera producta in *i*, & *h*, dextrè duntaxat erunt detorquenda, ut exactè omninò cum diagonali *a c* prolongata, conveniant: hoc eſt, ut punctum *i*, exactè cum puncto *g*, & punctum *h*, cum puncto *f*, exactè prorsùs adunentur; alterum in *g*, ad ſtylographum reponendum; alterum in *f* valdè acuminatum, qui indicis apicem referat, reliqua ex ipſa patefcunt figura, ut ampliori expoſitione haud egeant.

Ecce quidquid geometricæ exactitudinis, vel ipſa ſeverior critica, in hoc inſtrumento quiret exigere. Enimverò, quod huic Ratiocinationi præſumeret quis opponere, amborum nempè Parallelogrammorum diagonales *a e*, *a c*, continuo motu inter operandum longitudinem perpetuò mutare; prominentias verò *e f*, *c g*, non ita, ſed ſibi ſemper eaſdem fixas remanere, intelligentis judicioſi haud iſta foret objectio, quem præterire nullatenùs debet: Hanc videlicet diagonalium variationem, totius Parallelogrammi majoris compaginationem movendo, contingere; eademque neceſſariò ſecum proportione Parallelogrammum minus ſemper movere; atque conſequenter, ſimilium illorum partium pro-

portionem isto quolibet communi motu nullatenùs alterate: Igitur, neque ipsam suarum diagonalium proportionem; quippè quæ semper, & in majore sua prolongatione, & in majore contractione, suam eandem inter se proportionem inalterabilem servant, quam nimirùm ipsa Parallelogrammorum suorum latera *a d*, *a b*, habent inter se: quapropter, ambæ earum prominentiæ *e f*, *c g*, suæ quælibet diagonali adjecta, cùm ab initio fixè ad eandem præfatam proportionem fuerint determinatæ, (ut notavimus) continuò vel diminutis, vel auctis, in eadem semper proportione lineis adjunctæ remanentes, totales, sua quæque cum adjuncta effectæ, semper in eadem quam à principio inter se servaverant proportione remanent. Igitur, indicis apex *f*, & stylographi *g*, cùm unà semper inter se proportionali motu cieantur, certè consequens est, ut quo tempore visi objecti partes indicis apice circunducentur, eo ipso, & motu eodem, stylographi apex, exacta eadem cum proportione illas in charta delineet.

Jam quì hæc theorica ad praxim reducatur, ecce qua ratione ego ipse, illicò atque istud proportionale Parallelogrammum fuit adinvenire, sedulò construxi; & quam nuper quosdam hujusce Parallelogrammi nostri indicis prominentiam improbare nunciantibus amicis, depictam exhibui. Præsens igitur hæc figura stylographum deferentem Parallelogrammi nostri angulum exhibet, minoris Parallelogrammi angulo indicem deferentis homonymos; Partes ejus, Structuram, & Usum, summariè explico. Ambæ regulæ *p n*, *q n*, earum sunt extrema, quæ majoris Parallelogrammi præfatum constituunt angulum, nihil in illarum compaginatione immutandum est; sed parvulum Parallelogrammum *o p n q* superaddendum, regularum ferè longitudinis ejusdem quod alterùm in opposito angulo, ad deferendum indicem constitutum, (istud namque regularum determinatam quantitatem, minimè exigit) regulæ ejus in *p*, & *q*, simplicibus claviculis hinc indè retusis sunt conjunctæ: at in *o*, clavi rotundo capite in globuli forma, qualis est indicis caudam deferens in opposito angulo; capitis ejus globulus 4. linearum diametri est, collum ejus intrà suas regulas cylindricum est, ac satis validum; tota exigui hujus parallelogrammi compago perfacilis, atque suavissimi motus, & nihilominùs justissimi esse debet. Hoc peracto, regula quædam ænea parabitur duas lineas spissa, pollices 3. longa, semipollicem ad minùs lata, de more validè malleata, lima, ac pumice lævigata, secundùm suam longitudinem recta linea *l m*, utrimque media dividetur ab extremo suo *m*, ad semipollicis circiter intervallum in linea præfata punctum *t* notabitur, ex quo versus *l*, pollicis 1.

cum triente ſpatium ſumetur in *n*; exindè verò, qualis notatus *v x y* cernitur clavus rotundo capite, ſed parumper rotundè gibboſo, fiet; collum ejus *v* cylindricum, tantæ capacitatis eſt, quæ centri *n* Parallelogrammi regularum compaginationis aperturam (priùs immediatè ſtylographum deferentem) exactè queat implere, ejuſque altitudinis, ut tantillùm ambarum tegularum altitudinem Parallelogrammi angulum conſtituentium, excedat; hujus clavi altitudinis pars media *x* quadrata eſt, quæ regulæ *s m* quadrata ad hoc apertura *n* queat excipi, tandemque ſuprema clavi parte *y* cochleata, ſuo aſſario cochleatim validè firmari, ut tamen anguli *p n q* Parallelogrammi ſuaviſſimum ac perfacilem motum nullatenùs impediat: jam verò reliquum æneæ præfatæ regulæ ab *s*, versùs *l*, lima priùs groſſo modo ad lineæ *s l* rectitudinem, cylindricum fiet, torno deindè exactè lævigandum in prælongam caudæ formam, ab apertura ſuæ capacitatis in globulo clavi *o* facta excipiendam, ut qua arte index in oppoſito angulo, ea certè hæc ipſa tegula *l m* ſuo ſtylographo inſtructa (intrà aperturam in regulæ *s m*, puncto *s*, ea capacitate factam, quæ cylindricum ſtylographi ejuſdem collum priùs immediatè ab apertura in ipſo anguli puncto *n* exceptum) juſtè capere queat, ad diagonalem majoris Parallelogrammi in uſu inſtrumenti continuò ſit exquiſitè directa.

Ut iis autem quæ de vitrorum, quibus conſtat Oculare Dioptricum Machinæ noſtræ aptatum refractione, ab imperitis objici poſſet, obviemus; nimirùm objectorum figuram per Oculare Dioptricum viſam, perfectè non eſſe regularem; ſed neceſſariò alteratam, propter inæqualem radiorum ab objectis in vitrorum ſuperficies incidentium, à centro, circumferentiam versùs, continuò majorem, atque proindè ſpeciem objecti circà vitrorum centrum reſtringentem; & vice verſa, circumferenriam versùs, magis ac magis ampliantem; tria hîc adnotanda judico. Primò, Machinæ huic inſerviens Oculare Dioptricum immediatis tribus vitris (ſicut ſoleo) conſtructum; proportione, figura, atque ordine ſingulari conſtitutis, nullam ſenſibilem partium objecti inæqualitatem intuenti oculo parere, palàm cunctis experimento conſtat. Enimverò vitrorum conſiderata proportionis temperatura, à conſueta in Oculari quatuor vitris inſtructo haud parùm imminuta, extremorum minorem multò radiorum objecti refractionem indè ſequi, perſpicuum eſt. At ipſorum jam vitrorum figura attentè perſpecta, certè cùm ſphærarum conſueto majorum portiones ſint, minoriſque proindè declivitatis exiſtant: radii igitur ab objecto extremi, multò minùs inclinati in hujuſmo-

Qua ratione vitrorum refractio Ocularis Dioptrici quo ad delineanda eminùs objecta Machina Teleſgraphica utitur, ad ſenſum imperceptibilis efficitur.

di vitra incidant necessum est; & consequenter, minùs refracti indè emergant. Sed more solito, (hoc est vitris in proportione majore, atque propterea minorum sphærarum, quippè majorum declivitatum, inclinatiores hinc objectorum radios excipientibus, & idcircò refractiores ex illis evadentes) Oculare Dioptricum (cæteris paribus) perfectè constructum, extremorum objecti partium nullam penè alterationem oculo sensibilem efficere, trito cunctis experimento comprobatur. Igitur à fortiori, cujus constructionis uti soleo in Machina Telesgraphica Dioptricum Oculare, ad objecta eminùs, id est ad leucæ, vel ampliorem distantiam delineanda. Immò, si immediatorum vitrorum ordo, quo in Oculari Diptrico construendo universim uti soleo (vulgari prorsùs opposito) sedulò attendatur; minoris sphæræ nimirum, atque superficiei declivioris, primum ab objectivo vitrum constituendo, atque hinc successivè sphærarum semper majorum, ac declivitatum minorum, oculum versùs, ut immediatè omninò, sphæræ majoris, cunctorumque declivitatis minoris vitrum ad oculum existat; quatenùs nempè, si quid violentum in radiorum ab objecto per vitrum objectivum, in immediata vitra incidentium, nimia refractione contingat, id semper ab oculo longiùs fiat; efficiaturque, ut omnis externa refractio successivè oculum versùs per vitra majoris sphæræ temperata, priùs quàm radii ad oculum perveniant, sit tandem peracta. Secundò, si quid autem vel quovis modo, in refractione minùs regulare corrigendum superesset, una hac præcautione, medio nempè inter utrumque amborum vitrorum oculo viciniorum, proportionatæ aperturæ collocato Diaphragmate, prorsùs ab oculo arceatur; sicque suavissimè omnium integri species objecti intùs in oculum deferatur. Tertiò, strictissimæ aperturæ putà semi lineæ diametri, immediatè ad oculum extremo Ocularis tubo, ad requisitum (ut præmisimus) intervallum, pinnula coràm ultimo vitro applicata; ea enim arte, & nimiæ ipsius pupillæ quandoque defectum aperturæ supplendo, una opera fit, ut objectum per vitra Ocularis centraliter transpectum, nativa propè ingenuitate sincerè penitùs, atque ulla prorsùs absque sensibili refractione, perfectè cernatur. Denique tandem, quod attinet ad manus delineantis directionem ope Telesgraphicæ Machinæ, licèt sicut in artibus cæteris habitus facilitatem pariat, nihilominùs tamen, infinitis propemodùm Experimentis edoctus, eò illam assero exactiorem fore, quò delineaturus solertioris ingenii, libetiorisque Genii fuerit.

FINIS.

INDEX

INDEX
MATERIARUM.

A

Y y

D.

E

N

S

FINIS.